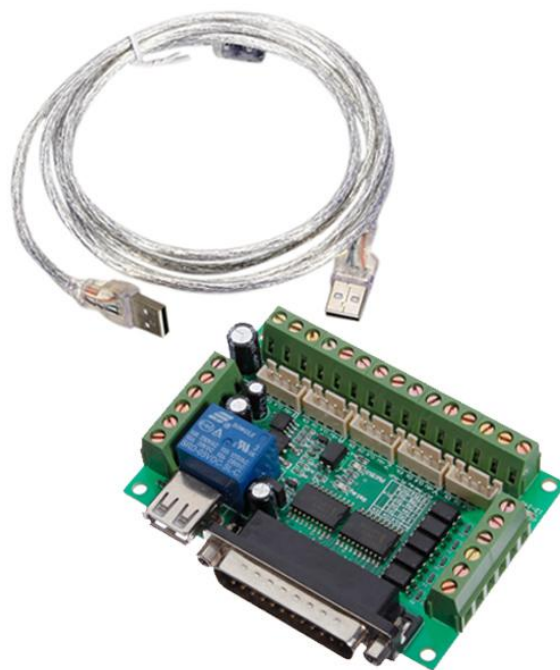


# Инструкция по эксплуатации



Интерфейсная плата на 5 осей с опторазвязкой входов  
для управления станком с ЧПУ.  
Модель: **VL-MACH-V1.1**

**Указания по безопасности:**

**ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ВНУТРИ НА ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ РАЗЪЁМАХ ВОЗМОЖНО ПРИСУТСТВИЕ ОПАСНОГО ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА НАПРЯЖЕНИЯ.**

Устройство может подключаться только и исключительно лицом, имеющим соответствующую квалификацию и допуск. Перед монтажом и включением прочитайте внимательно эту инструкцию по эксплуатации. Помните, что во время работы устройства на соединительных разъёмах может присутствовать опасное для здоровья и жизни человека напряжение.

Категорически запрещается:

- подключение устройства лицом, не имеющим соответствующего допуска к таким работам,
- прикасаться к клеммам включенного устройства,
- обслуживание устройства с мокрыми руками, рукавицами/одеждой.

Перед включением устройства обеспечьте безопасность других лиц и прочитайте с пониманием эту инструкцию. Внимание: обеспечьте адекватную защиту рисков, связанных с использованием станков ЧПУ.

Прикосновение к не изолированным и не заземлённым элементам может привести к смерти. Обеспечьте безопасное размещение устройства. По окончании монтажа обеспечьте защиту соединительных клемм перед прикосновением оператора.

Запрещается выполнять самостоятельный ремонт или модификацию устройства. Это может привести к угрозе жизни и здоровью лиц занятых монтажом и обслуживанием устройства.

ООО РЕФИТ не несёт ответственности за любые косвенные убытки, связанные с неисправностью или неправильным функционированием устройства.

В случае возникновения проблем, для получения помощи обращайтесь к специалистам сервисного центра ООО РЕФИТ.

**ООО Рефит**

Украина 76018, Ивано-Франковск,  
ул. Дудаева, 10, оф. 211,  
тел. +38(0342)509-132 (многоканальный)  
Факс +38(0342)722-697  
e-mail: [biuro@refit.com.ua](mailto:biuro@refit.com.ua)

## Информация об устройстве:

Интерфейсная плата VL-MACH-V1.1 позволяет подключить до пяти драйверов управления шаговыми или серво двигателями к ПК, оснащенный портом LPT. Она распределяет сигналы от выводов LPT на винтовые клеммы, таким образом, облегчая подключение драйверов.

Кроме того, обладает следующими характеристиками:

1. Полная поддержка программы MACH3 и других компьютерных программ предназначенных для управления станком с помощью параллельного порта.
2. Наличие отдельного питания цифровой части (от USB или внешнего источника +5В) и периферийных устройств (от внешнего источника +12-24В) для защиты компьютера.
3. Широкий диапазон входного напряжения для питания периферийных устройств от +12 до +24В, анти-реверсная функция.
4. Оптоизоляция всех входных сигналов для защиты компьютера.
5. Наличие реле для управления шпинделем. Выходной порт P17.
6. Оптоизолированный выход аналогового преобразователя с напряжением 0-10В для управления скоростью вращения шпинделя. Выходной порт P1.
7. Наличие 17 портов, которые могут быть работать с оптоизолированными входами драйверов управления шаговыми или серво двигателями.
8. Выходной порт P1 можно использовать как выход ШИМ для управления с шпинделем с оптоизолированным входом.
9. Можно подключать в схемы с общим катодом или общим анодом и напряжением сигнала до +5В.

Наша компания производит универсальные контроллеры управления станками с ЧПУ на любое количество осей. Контроллеры полностью укомплектованы и готовы к подключению, в закрытом корпусе с установленным аварийным выключателем. Каждый контроллер изготавливается согласно требованиям заказчика. Контроллеры взаимодействуют с программами, генерирующими сигналы с помощью порта LPT, например Mach2/Mach3, KCam, Master5, TurboCNC, Step2CNC и многими другими. Также можем изготовить контроллеры, которые общаются с компьютером через USB-порт или Ethernet на основе PLC. Наши специалисты помогут Вам выбрать подходящее управление в проектируемой машине.

### Основные параметры устройства:

Параметр	Допустимое
Напряжение питания цифровой части (В)	5V DC
Напряжение питания периферии (В)	12-24 V DC
Максимальный потребляемый ток цифровой части	500mA
Коммутационная способность реле	8A / 25V AC
Декларируемое минимальное число срабатываний реле при нагрузке 5V / 10mA	500 000 000 циклов
Класс защиты	IP20
Масса (гр.)	130гр.
Внешние габариты (ширина*длина*высота) [мм]	70*90*20

#### Настройка программы МАСНЗ для работы с интерфейсной платой VL-МАСН-V1.1

Перед первым включением контролера на основе интерфейсной платы VL-МАСН-V1.1 необходимо проверить правильность подключения контроллеров, двигателей, концевых выключателей, реле. Так же необходимо проверить правильность установки значения токов на контроллерах шаговых двигателей. Подключить разъёмы компьютера.

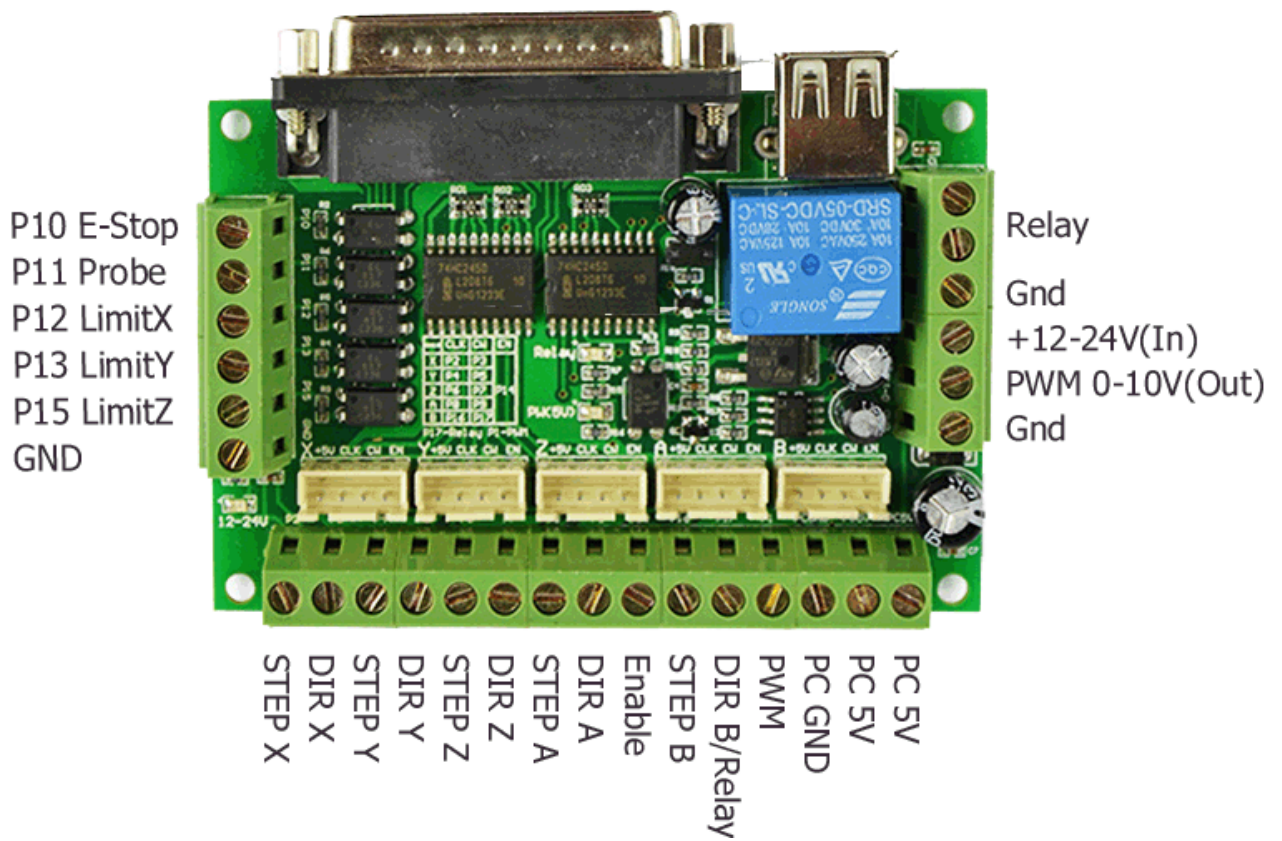
**ВНИМАНИЕ!** Во время работы станка необходимо соблюдать очерёдность включения: компьютер, программа МАСНЗ, контроллер. Программа принимает управление состоянием порта LPT. При выключении станка последовательность действий противоположная. Это обезопасит от неожиданных и небезопасных движений станка.

Программа МАСНЗ является одной из наиболее популярных программ управления станками с ЧПУ, как для коммерческого, так и для любительского применения. Она управляет контроллерами шаговых или серво двигателей, используя сигналы Шаг/Направление.

Эта программа работает со всеми предлагаемыми нами контроллерами. Благодаря ей возможна реализация числового управления такими машинами, как: плоттеры, фрезерные, гравировальные, токарные станки, плазморезы. Поддерживаются механизмы, имеющие до 6 осей.

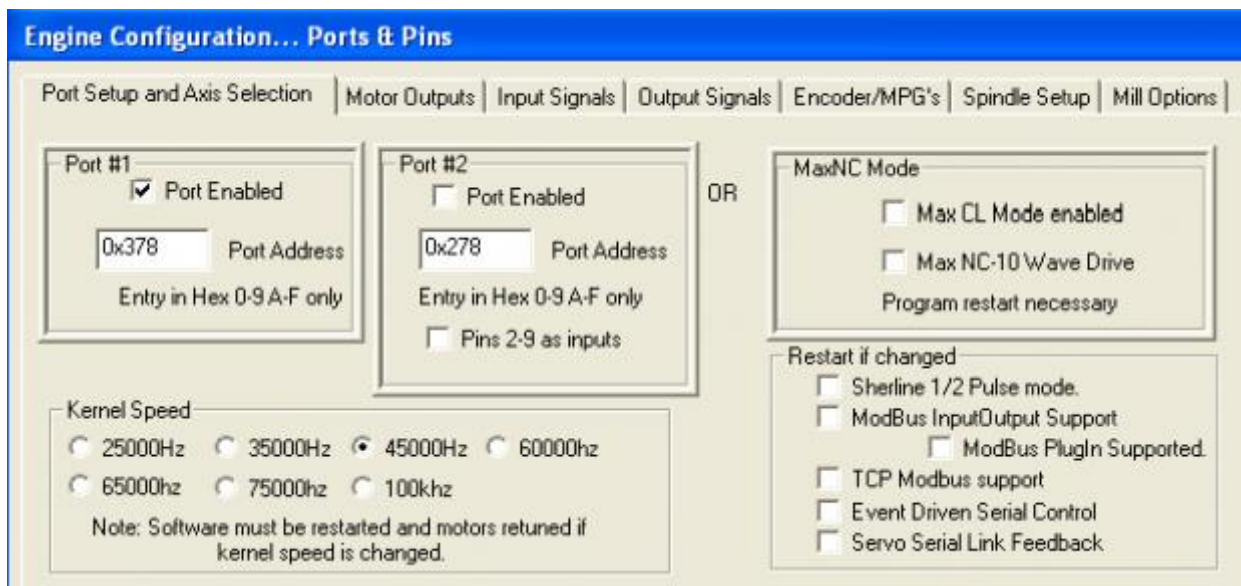
Программа управляет механизмами на основании команд промышленного стандарта ISO 6983-1:1982 иначе называемых G-Code.

Интерфейсная плата VL-МАСН-V1.1 позволяет управлять пятью осями вместе концевыми датчиками, кнопкой аварийной остановки E-Stop и реле, размещённым на плате. Дополнительно плата может управлять скоростью шпинделя. Для подключения к компьютеру используется порт принтера LPT. Все устройства (контроллеры, шпиндель, концевые выключатели) подключаются к соответствующим контактам. Порт принтера имеет 25 контактов. Контакты 1-9, 14, 16, 17 используются в качестве выходов, 10-13, 15 как входы. Контакты 18-25 общий провод. Программа настраивается на работу с произвольной комбинацией входов/выходов. Стандартно функции контактов интерфейсной платы VL-МАСН-V1.1 определены так:



Порт LPT	Назначение порта(контакта)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 – Выход PWM</li> <li>2 – STEP X</li> <li>3 – DIR X</li> <li>4 – STEP Y</li> <li>5 – DIR Y</li> <li>6 – STEP Z</li> <li>7 – DIR Z</li> <li>8 – STEP A</li> <li>9 – DIR A</li> <li>10 – E-STOP</li> <li>11 – PROBE</li> <li>12 – LIMIT X</li> <li>13 – LIMIT Y</li> <li>14 – ENABLE</li> <li>15 – LIMIT Z</li> <li>16 – STEP B</li> <li>17 – DIR B/Управление реле</li> <li>18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 – GND</li> </ul>

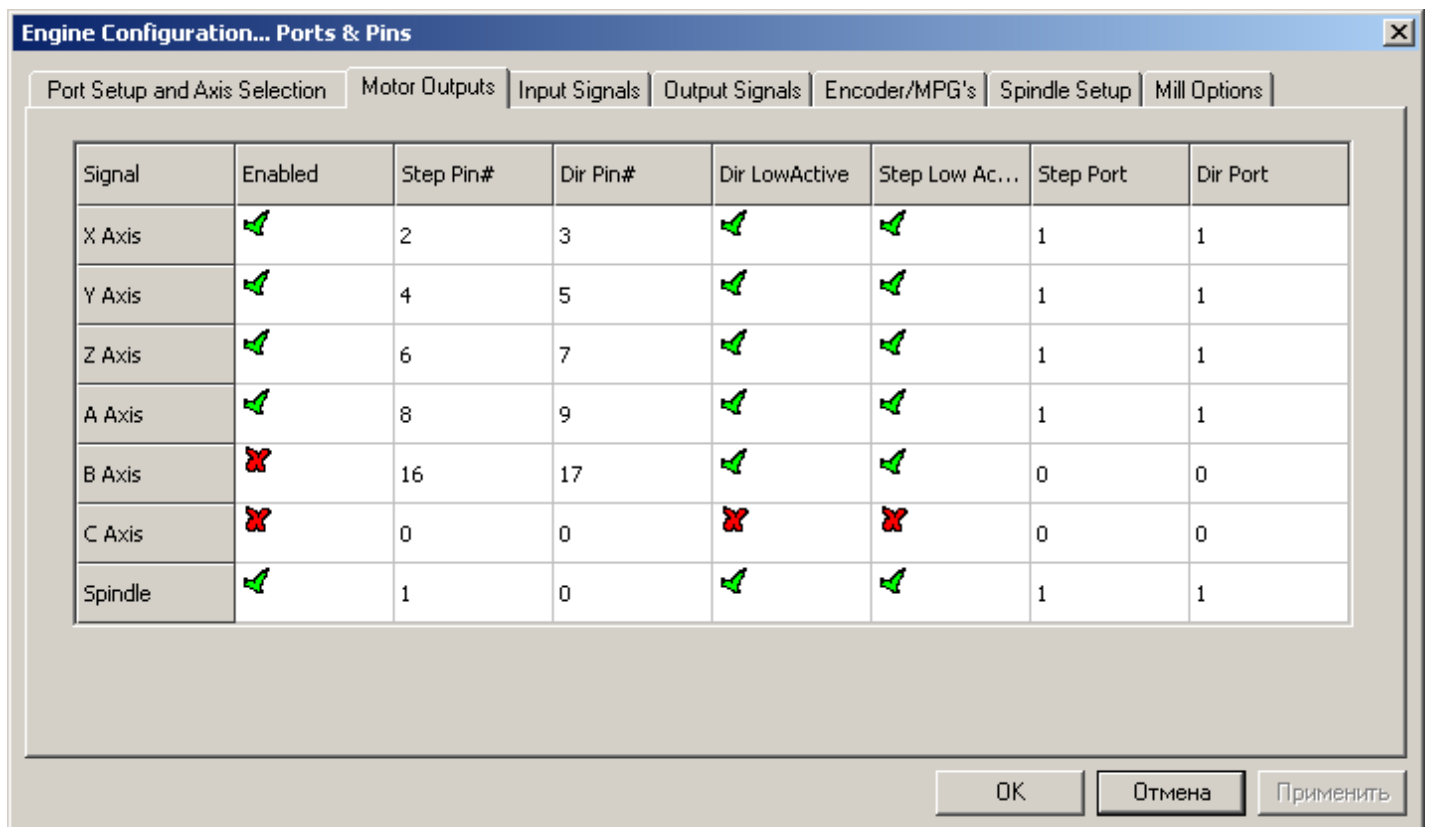
Настройку программы начинаем с определения функция конкретных контактов порта LPT. В меню Config выбираем закладку Ports and Pins. В первом окне Port Setup And Axis Selection устанавливаем:



Номер и адрес порта компьютера используемого для управления станком, скорость работы программы. Окна Port #1 и Port#2 служат для указания адресов используемых портов LPT. Если в компьютере установлен один порт, то он, как правило, имеет адрес 0x378, второй, как правило, 0x278. Правильность адресов можно проверить в Диспетчере устройств Windows, выбирая порт и проверив первый адрес в (Пуск/Панель управления/Система/Оборудование/Диспетчер устройств/Порты(COM и LPT)/Порт принтера/Свойства/Ресурсы/Тип ресурса = Диапазон ввода/вывода). Программа MACH3 поддерживает работу двух портов LPT, благодаря чему можно увеличить число входов/выходов. Установка скорости работы программы зависит от рабочей частоты процессора компьютера. Если компьютер оснащён процессором с частотой 1GHz или выше рекомендуется установить 45000Hz.

**ВНИМАНИЕ!** Любые изменения конфигурации необходимо подтвердить нажатием кнопки "Применить" перед тем как покинуть активную закладку. В противном случае изменения будут утрачены.

Далее переходим к закладке Motor Outputs. Установки в этой закладке определяют число управляемых осей, а так же контакты к которым подключены контроллеры шаговых двигателей. Руководствуясь описанием порта LPT, вносим соответствующие изменения.



Значение опций:

Enabled – данная ось используется, если поле обозначено зелёным

Step Pin# - номер контакта, на который будут подаваться импульсы шага для данной оси

Direction Pin# - номер контакта, на который будут подаваться сигналы направления движения для данной оси

Direction Low Active – определяет должна ли линия управляющая направлением быть по умолчанию в высоком или низком уровне. Изменение значения позволяет изменить направление движения оси на противоположное.

Step Low Active - определяет должна ли линия управляющая шагом быть по умолчанию в высоком или низком уровне, как правило, контроллеры корректно работают независимо от значения этого параметра.

Следующим этапом будет конфигурация настроек в закладке Input Signals. Настройки относятся к конечным выключателям, кнопке E-STOP. Опция Active Low предназначена для выбора типа конечного выключателя подключенного к интерфейсной плате, т.е. нормально замкнутого или нормально разомкнутого. Тоже относится и к кнопке аварийной остановки E-STOP. Рекомендуется в качестве аварийных выключателей использовать нормально замкнутые выключатели NC. Это исключит возможность обрыва сигнальной линии. Руководствуясь описанием порта LPT, вносим соответствующие изменения.

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
X ++		1	12			0
X --		1	12			0
X Home		0	0			0
Y ++		1	13			0
Y --		1	13			0
Y Home		0	0			0
Z ++		1	15			0
Z --		1	15			0
Z Home		0	0			0
A ++		0	0			0
A --		0	0			0

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
Probe		1	11			0
Index		0	0			0
Limit Ovrd		0	0			0
EStop		1	10			0
THC On		0	0			0
THC Up		0	0			0
THC Down		0	0			0
OEM Trig #1		0	0			0
OEM Trig #2		0	0			0
OEM Trig #3		0	0			0
OEM Trig #4		0	0			0

Следующим этапом будет конфигурация настроек в закладке Output Signals, в которой можем настроить выход Enable, а также выход общего назначения Output#1. Выход Enable служит для



включения контроллеров осей. Выход Output#1 служит для управления встроенным реле. Выбор режима работы «Ось В» или «Реле» осуществляется джампером на плате, при установленном джампере Выход Output#1 управляет встроенным реле.

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low
Digit Trig	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Enable1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	14	<input type="checkbox"/>
Enable2	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Enable3	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Enable4	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Enable5	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Enable6	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Output #1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	17	<input type="checkbox"/>
Output #2	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Output #3	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>
Output #4	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>

Последняя закладка, которую нужно настроить это Spindle Setup. Здесь настраиваются параметры связанные с шпинделем.

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

**Relay Control**

Disable Spindle Relays

Clockwise (M3) Output #

CCW (M4) Output #

Output Signal #'s 1-6

**Motor Control**

Use Spindle Motor Output

PWM Control

Step/Dir Motor

PWMBase Freq.

Minimum PWM  %

**Special Functions**

Use Spindle Feedback in Sync Modes

Closed Loop Spindle Control

P  I  D

Spindle Speed Averaging

**Flood Mist Control**

Disable Flood/Mist relays Delay

Mist M7 Output #

Flood M8 Output #

Output Signal #'s 1-6

**General Parameters**

CW Delay Spin UP  Seconds

CCW Delay Spin UP  Seconds

CW Delay Spind DOWN  Seconds

CCW Delay Spin DOWN  Seconds

Immediate Relay off before delay

**Special Options, Usually Off**

HotWire Heat for Jog

Laser Mode. freq

Torch Volts Control

Torch Auto Off

**ModBus Spindle - Use Step/Dir as well**

Enabled Reg  64 - 127

Max ADC Count

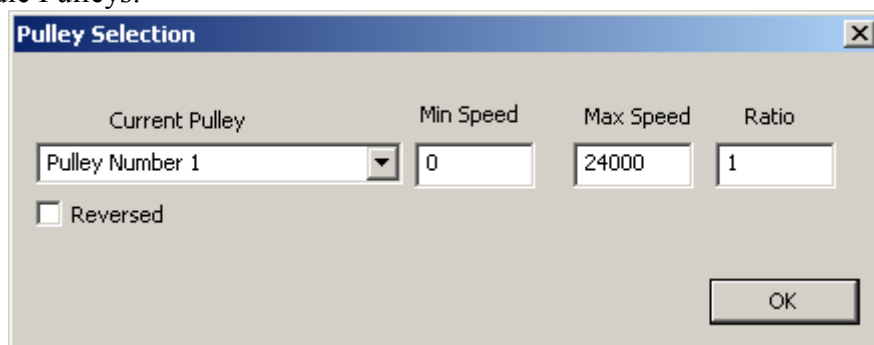
Группа Relay Control позволяет управлять включением/выключением реле шпинделя. Установка Diable Spindle Relays приведёт к тому, что управление будет НЕАКТИВНО.

В закладке Output Signals мы указали номер контакта соответствующий выходу общего назначения. Теперь нужно указать номер выхода, который будет управлять шпинделем. Это реле управляется командами M3 и M4 в нашей G-code программе.

Интерфейсная плата BL-MACH-V1.1 оснащена оптоизолированным преобразователем F/U (частоты в напряжение), с выходным напряжением от 0 до 10В и коэффициентом преобразования 1000Гц/1В. Он преобразовывает пропорционально импульсы из программы в напряжение, благодаря чему возможна плавная регулировка оборотов шпинделя. Для правильного функционирования преобразователя нужно сделать соответствующие настройки программы Mach3.



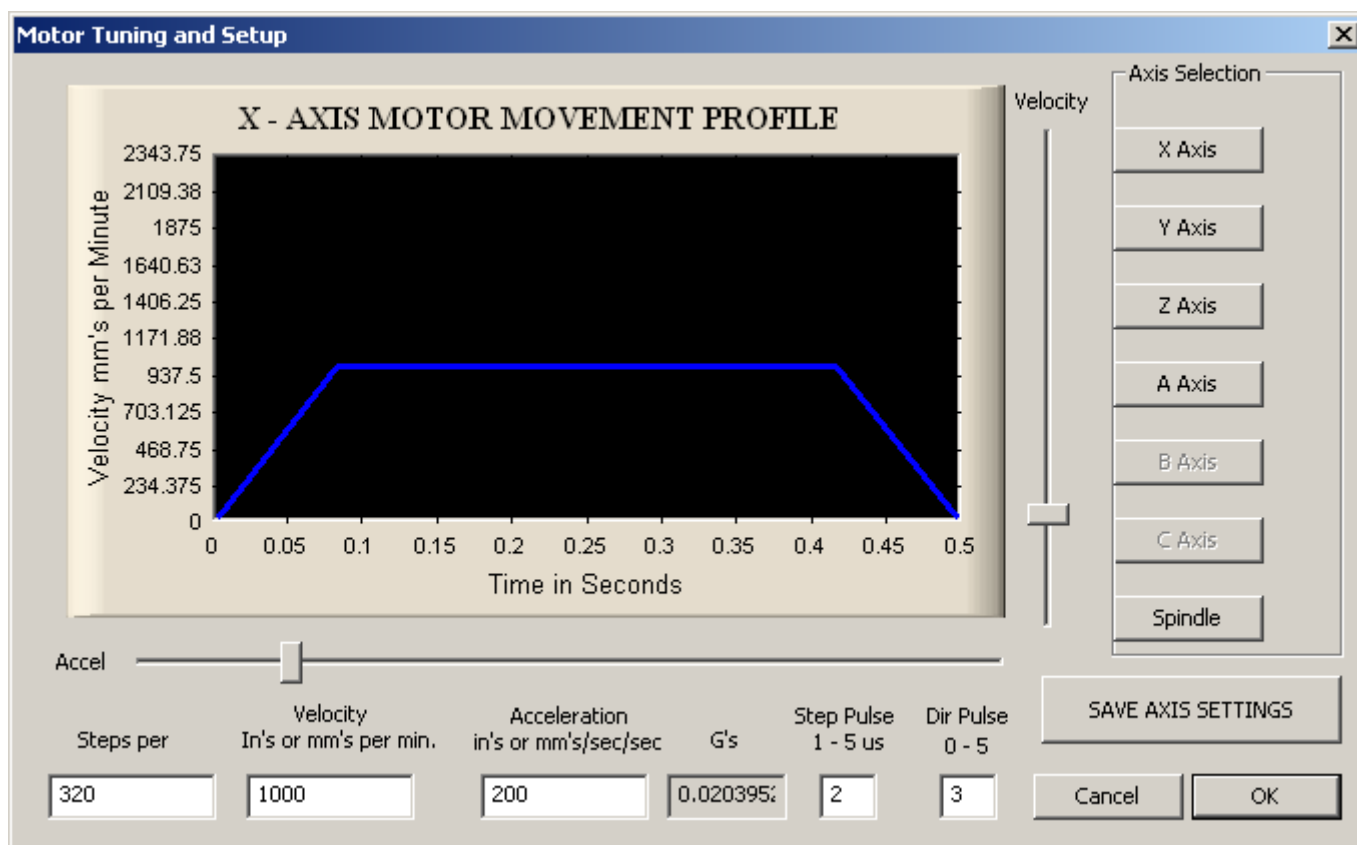
В группе Motor Control устанавливаем флажки в параметрах Use Spindle motor Output и PWM Control. Также необходимо настроить параметры скорости установленного шпинделя, выбрав меню Config опцию Spindle Pulleys:



В поле Current Pulley выбираем одну из доступных позиций, например №1. Далее устанавливаем значения минимальной и максимальной скорости шпинделя. Когда в G-code встретится команда S24000, шпиндель будет вращаться с максимальной скоростью.

Выбор меньших значений скорости приведёт к снижению скорости вращения шпинделя. При выборе большей скорости от установленной, например S30000 приведёт к сигнализации об ошибке надписью "To fast for Pulley Using Max" в окошке Status и принудительной установке максимально возможной скорости 24.000об./мин. Поле Min Speed определяет скорость ниже, которой программа не позволит опуститься. Эта опция нужна при использовании шпинделя с воздушным охлаждением при помощи крыльчатки на валу. Для определения значения минимальной скорости вращения обратитесь к документации на шпиндель.

После окончания конфигурирования нужно произвести настройку двигателей. В меню Config выбираем опцию Motor Tuning. Появится следующее окно:



Кнопки X, Y, Z Axis позволяют выбрать настраиваемую ось. Доступны только те оси, которые активированы в Motor Outputs. С помощью клавишей вверх и вниз можно управлять двигателем данной оси в обоих направлениях (программа не может находиться в режиме RESET, иначе двигатели не будут вращаться). Скорость двигателя (Velocity) и его ускорение (Accel) настраиваются при помощи

ползунков. Или вносятся вручную в соответствующем поле. Сразу отображается текущая характеристика скорости двигателя (рампа).

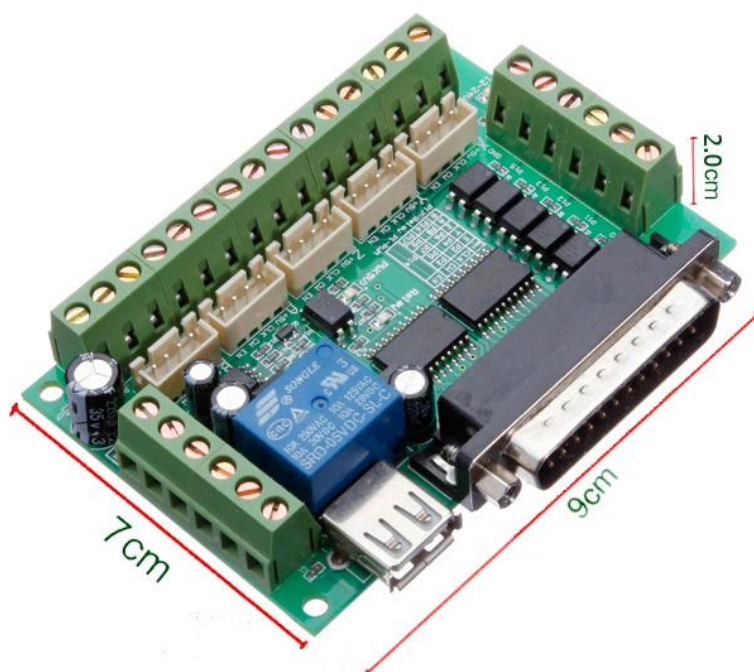
Очень важным параметром является число шагов на единицу измерения Steps per. Единица это миллиметр или дюйм, в зависимости от установок в Config/Native. Это значение нужно рассчитать на основании установок контроллера двигателя, шага приводного винта и использованного редуктора.

Например, имеем такую конфигурацию: двигатель 200 шагов/оборот, контроллер с установленным делением шага на 1/8, приводной винт с шагом 5мм/оборот. Делитель позволит получить 1600 шагов на оборот двигателя. Так как шаг винта составляет 5 мм на оборот, то число шагов для перемещения оси на 1мм составляет 320. Это число нужно указать в поле Steps per. Указание некорректного значения приведёт к тому, что машина будет искажать размеры.

После указания числа шагов рекомендуем начать подбор значений скорости и ускорения от малых величин, постепенно их увеличивая. Оба значения нужно подобрать та, что бы получить желаемое перемещение при стабильной работе машины (отсутствие потери шагов, подклинивания двигателя).

Концевые выключатели функционируют так же в режиме настройки двигателя. Если двигатель не вращается, нужно проверить состояние выключателя безопасности (мигает кнопка „Reset” на главном экране, нужно нажать её). Если выключатель безопасности не активен (не мигает), а двигатель дальше не вращается, необходимо проверить настройки выходных контактов, соединения и конфигурацию контроллера двигателя. Настройку каждой оси перед сменой или закрытием окна нужно подтвердить кнопкой “Save axis settings”.

„Step pulse” - позволяет установить ширину импульса для единичного шага. Чем короче импульс, тем большую скорость перемещения можно получить, но некоторые контроллеры имеют ограничение на минимальное значение. Обратитесь к соответствующей документации контроллера. „Dir pulse” - устанавливает минимальное время нужное для изменения состояния выхода управляющего направлением движения.



---

**Типовая схема подключения:**

