

Глава 3

Получение EMC2

3.1 Обычная загрузка

Образ диска можно получить отсюда: <http://www.linuxcnc.org/>

3.2 Дозагрузка

Если файл слишком большой и загрузить его за один сеанс не получится (медленный или некачественный интернет), то используйте **wget** для дозагрузки.

3.2.1 Wget Linux

Откройте окно терминала. В дистрибутиве **Ubuntu** это: **Applications/Accessories/Terminal**. Имейте в виду, что настоящее имя файла может измениться. Возможно вам потребуется зайти на <http://www.linuxcnc.org/> и пройти по загрузочной ссылке, чтобы получить настоящее имя файла. В большинстве браузеров вы можете щёлкнуть ПКМ по ссылке, выбрать "**Copy link location**" (или что-то похожее), а затем вставить (paste) в окно терминала.

Чтобы получить **Ubuntu 8.04 Hardy Heron** вставьте следующий текст в окно терминала и нажмите enter:

```
wget -r  
http://www.linuxcnc.org/Handy/ubuntu-8.04-desktop-emc2-aj07-i386.iso
```

Чтобы получить **Ubuntu 6.06 Papper Drake**:

```
wget -r http://www.linuxcnc.org/iso/emc2.2.2-1-ubuntu6.06-desktop-i386.iso
```

Чтобы продолжить прерванную загрузку, добавьте "**-c**" после "**-r**" в тексте ссылки:

```
wget -r -c  
http://www.linuxcnc.org/Handy/ubuntu-8.04-desktop-emc2-aj07-i386.iso
```

Чтобы остановить загрузку нажмите Ctrl+C или закройте окно терминала.
<http://>

После завершения загрузки появится новая директория: **www.linuxcnc.org** (Или похожее название). В этой директории вы найдёте файлы с расширением **.iso**, это образ диска. Теперь вы можете записать его на компакт-диск.

3.2.2 Wget для Windows

Получить **wget** для Windows можно по этому адресу:

<http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/wget.htm>

Следуйте инструкциям на этой веб-странице, чтобы загрузить **wget** для Windows.

Чтобы запустить **wget** откройте командное окно **prompt**. В большинстве ОС Windows это: **Programs/Accessories/Command prompt**. Сперва вам следует изменить директорию на ту, в которую вы установили **wget**. Обычно это: **c:\Program files\Gnu Win32\bin**, поэтому напечатайте в командном окне **prompt** следующее:

```
c:\Program files\Gnu Win32\bin
```

Далее просто вводите команды, которые были указаны в прошлой главе.

3.3 Запись CD

Emc2 распространяется как образ диска или **iso**. Чтобы установить **emc2**, вам потребуется записать **iso** на CD. Для этого вам понадобится работающий CD/DVD-RW привод и чистый CD на 700Mb (80min). Если запись не удалась - попробуйте ещё раз на более низкой скорости.

3.3.1 Запись CD в Linux

Перед записью строго рекомендуется проверить **md5sum** (hash) **iso** файла. Откройте окно терминала (**Applications/Accessories/Terminal**). Измените директорию на ту, в которую вы загрузили **iso**:

```
cd [ваша директория]
```

Запустите **md5sum** команду с именем вашего **iso** файла, например:

```
md5sum ubuntu-8.04-desktop-emc2-aj07-i386.iso
```

Теперь сравните то, что получилось с **md5sum** на странице загрузки **emc2**.

Запись **iso** на CD:

1) Вставьте чистый диск в привод. Появится окно "CD/DVD Creator" или "Choose disk type" - закройте их, они нам не понадобятся.

2) Найдите **iso** файл в файловом браузере.

3) Щёлкните ПКМ на **iso** файле и выберите "**Write to disk**".

4) Выберите скорость записи. Рекомендуем выбрать наименьшую

скорость.

5) Начните запись.

6) Если появится окно выбора имени диска, просто нажмите ОК.

3.3.2 Запись в Windows

Перед записью строго рекомендуется проверить **md5sum** (hash) **iso** файла. Откройте окно терминала (**Applications/Accessories/Terminal**). Измените директорию на ту, в которую вы загрузили **iso**. Windows не комплектуется программой **md5sum**. Вам придётся загрузить и установить её. Подробная информация здесь:

<https://help.ubuntu.com/community/HowToMD5SUM>

Запись **iso** на CD:

1) Загрузите и установите "**Infra Recorder**" (программа для записи программ с открытым кодом).

2) Вставьте чистый диск в привод и закройте окно автозагрузки (если оно появится).

3) Откройте **Infra Recorder**, выберите "**Actions**", а затем "**Burn image**".

3.4 Проверка emc2

Убедитесь, что записанный вами диск находится в приводе и выключите компьютер, затем включите его снова. Загрузите компьютер с этого диска. Как только он загрузится, вы можете использовать **emc2** без установки. Вы можете оставить настройки по-умолчанию, или изменить большинство системных настроек (таких как, например, разрешение экрана) пока вы не установили **emc2**.

Чтобы попробовать **emc2**, выберите его в директории **Applications/CNC**. Затем установите необходимые настройки.

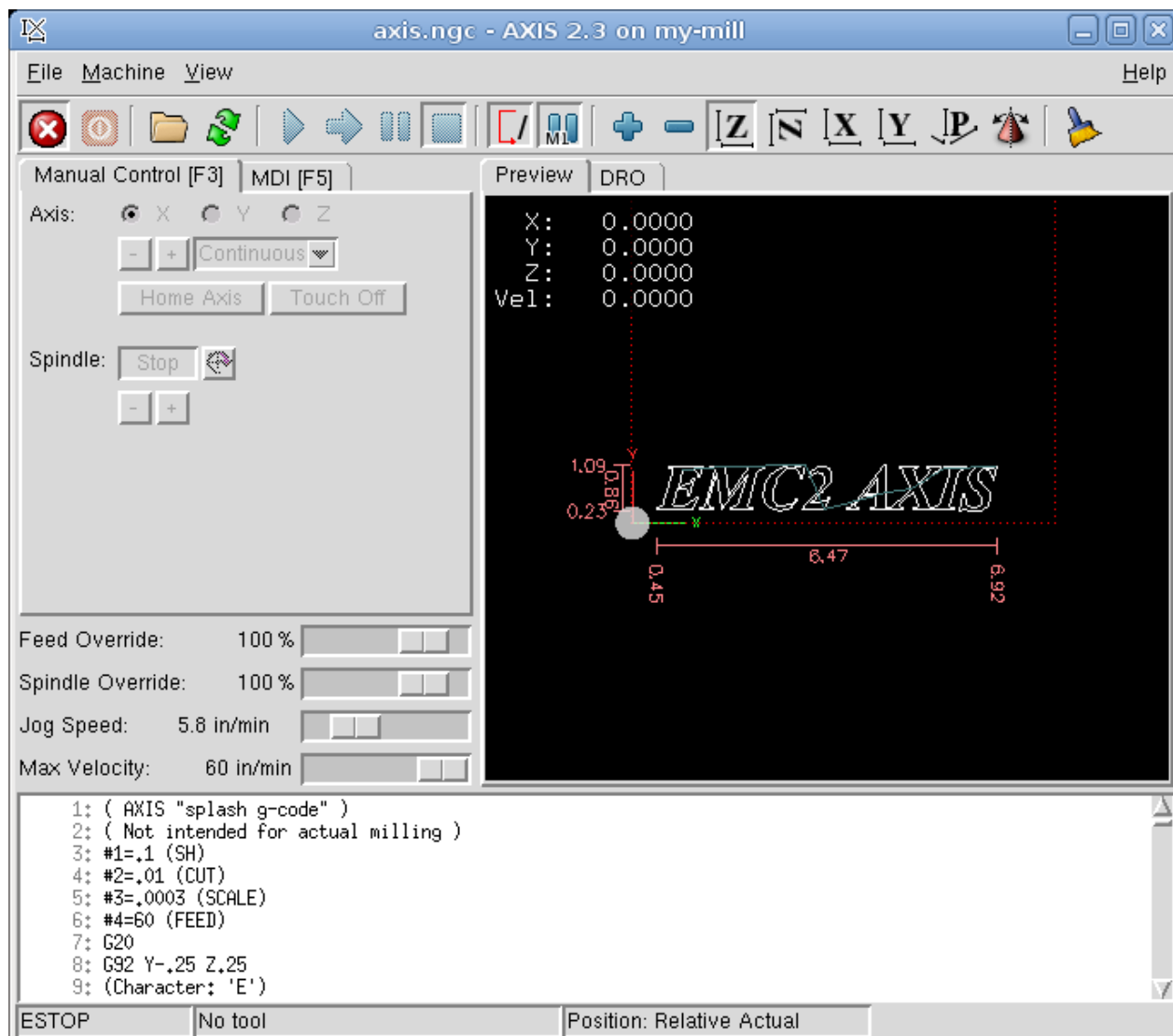
Чтобы проверить, подходит ли ваш компьютер для программного обеспечения шагового генератора, запустите "**Latency test**", о котором говорится в главе 5.2.1.

3.5 Установка emc2

Чтобы установить **emc2** просто кликните по иконке "**install**", ответьте на несколько вопросов (имя, часовой пояс, пароль) и установка завершится через несколько минут. Убедитесь, что вы написали имя, которое используете и пароль. Как только процесс установки закончится, появится окно менеджера обновлений и позволит вам обновить ваш **emc2**.

3.6 Интерфейс AXIS

Интерфейс **AXIS** - это один из возможных интерфейсов. К нему может быть добавлена Виртуальная контрольная панель (**Virtual Control Panel**), чтобы максимально удовлетворить ваши нужды. **AXIS** - это интерфейс по-умолчанию, он активно разрабатывается и дополняется.



3.7 Обновление emc2

После обычной установки **emc2**, появится менеджер обновлений и позволит вам легко обновить ваш **emc2** без специальных знаний Linux. Если вы хотите обновить версию 6.06 до 8.04, то придётся скачивать образ и устанавливать с диска. Старайтесь обновлять **emc2** как только вам будет предложено.

Предупреждение: Не обновляйте **ubuntu** до новой версии (например 8.04 до 8.10), иначе **emc2** перестанет запускаться.

Без интернета

Чтобы обновить компьютер, который не имеет интернет подключения, скачайте файл ".deb" и передавайте его при помощи USB или других подобных методов. Пакеты **Ubuntu 8.04 Hardy** находятся здесь:

<http://linuxcnc.org/hardy/dists/hardy/>

.deb файл может быть установлен при помощи командной строки:

```
$ sudo dpkg -i filename.deb
```

В зависимости от вашей системы, клик или двойной клик также может запустить процесс установки пакета.

3.8 Возможные проблемы при установке

В редких случаях может потребоваться обнулить BIOS, если при установке образа диска не определяется жёсткий диск.

Глава 4

Stepper configuration

Если вы читаете эту главу, подразумевается, что вы успешно установили программу. После установки строго рекомендуется подключить компьютер к интернету и дождаться, пока менеджер обновлений получит последнее обновление **emc2**.

4.1 Latency test

Этот тест (**Latency test**) нужен, чтобы узнать как долго ваш процессор отвечает на запрос. Некоторое оборудование на вашем компьютере может нарушать процесс, вследствие чего будет происходить проруск шагов во время работы ЧПУ станка. Эта проверка - первое что нужно сделать. Подробнее об этом в главе 5.2.1.

4.2 Sherline

Если у вас контроллер **Sherline**, необходимо настроить несколько специальных параметров. В главном меню CNC/EMC выберите настройки **Sherline**, которые совпадают с вашими и сохраните копию.

4.3 Xylotex

Если у вас контроллер Xylotex, то вы можете отправляться сразу в главу 5. EMC сам настроит Xylotex.

4.4 Machine information

Выводит информацию о каждой оси вашего станка.

Расчёт времени работы мотора происходит в наносекундах. Если вы не уверены насчёт вашего двигателя, имейте в виду что большинство популярных моторов включены в **stepper configuration wizard**. Заметьте, что некоторые моторы фирмы Gecko имеют отличный от обычного расчёт времени. Список моторов можно найти на этом сайте:

<http://wiki.linuxcnc.org>

4.5 Pinout information

Выводит информацию о соединении станка через параллельный порт вашего ПК (пины).

Не забудьте поставить неиспользуемые пины в положение "**Unused**".

4.6 Mechanical information

Выводит информацию о шагах и оборудовании. В результате вы получаете её в шагах/в единицу, единица устанавливается пользователем в файле .ini (**SCALE**).

Поле "**шаги/оборот**" (**Steps/Revolution**) показывает сколько шагов требуется мотору для совершения полного оборота.

Поле "**микро-шаги**" (**Micro steps**) показывает сколько нужно микро-шагов, чтобы передвинуть мотор на один шаг.

Поле **Motor & Leadscrew Teeth** пригодится если у вас есть некоторое понижение между мотором и подающим винтом. Если нет, то просто поставьте "**1**".

Поле "**Leadscrew Pitch**" показывает сколько необходимо поворотов винта, чтобы передвинуть ваш стол на единицу. Единицей вы можете сделать дюйм, миллиметр и тд.

4.7 Configuratoin wizard

Запускает "**Stepper configuration wizard**", описанный в главе 5.

4.8 Modifying

Чтобы изменить базовые настройки, созданные настройщиком мотора (**Stepconf wizard**), запустите его (настройщик) снова. Выберите "**Modify**". Затем найдите файл **.stepconf**, он находится в папке **emc2/configs**. Заголовки скажут вам, может ли файл быть изменён вручную или нет.

Глава 5

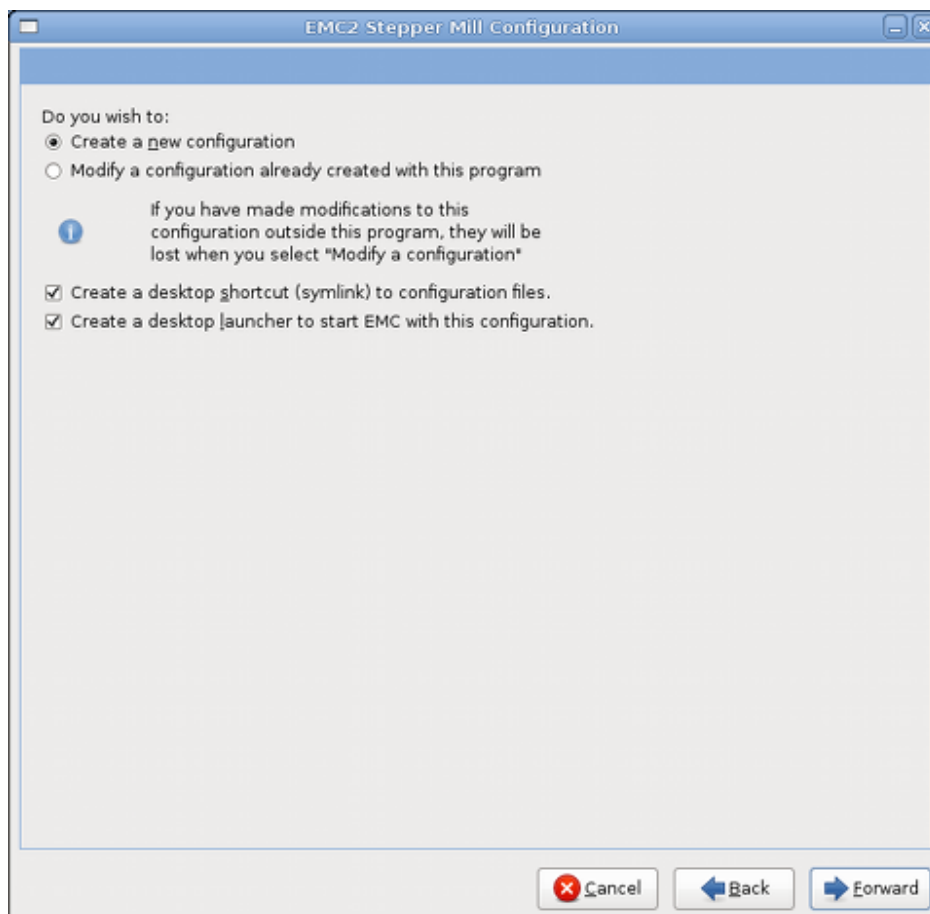
Stepconf wizard

Emc2 совместим с очень многими видами оборудования. **Stepconf** - это программа, которая генерирует файл с настройками для следующего вида ЧПУ станков: соединённых через обычный параллельный порт и соединённых с помощью **step & direction** сигнала. **Stepconf** устанавливается вместе с **emc2** и находится в **CNC menu**.

Stepconf создаёт директорию **emc2/config**, в которой хранит все настройки, относящиеся к вашим конфигурациям. Если вам нужно что-то изменить, просто выберите файл с таким же именем, как у вашей конфигурации. Расширение - **.stepconf**.

Пошаговая инструкция

5.1 Entry page (Страница входа)



Creat new - создать новую конфигурацию.

Modify - изменение существующей конфигурацию. После выбора этого пункта, появится окно выбора файла `.stepconf`. Файлы **custom.hal** и **custom_postgui.hal** нельзя изменить с помощью **stepconf**.

Create desktop shortcut - создать ссылку на рабочем столе.

Create desktop launcher - создать загрузчик приложения на ваше рабочем столе.

5.2 Basic information (Базовая информация)

The screenshot shows the 'EMC2 Stepper Mill Configuration' window. The title bar reads 'EMC2 Stepper Mill Configuration'. The main window has a blue header with the text 'Basic machine information'. Below this, there are several input fields and dropdown menus:

- Machine Name:** A text box containing 'my-mill'.
- Configuration directory:** A text box containing '~ /emc2/configs/my-mill'.
- Axis configuration:** A dropdown menu showing 'XYZ'.
- Machine units:** A dropdown menu showing 'Inch'.

Below these fields, there is a section for 'Driver characteristics: (Multiply by 1000 for times specified in μ s or microseconds)'. It includes a note: 'Additional signal conditioning or isolation such as optocouplers and RC filters can impose timing constraints of their own, in addition to those of the driver.' The fields in this section are:

- Driver type:** A dropdown menu showing 'Other'.
- Step Time:** A text box with '5000' and a unit selector 'ns'.
- Step Space:** A text box with '5000' and a unit selector 'ns'.
- Direction Hold:** A text box with '20000' and a unit selector 'ns'.
- Direction Setup:** A text box with '20000' and a unit selector 'ns'.

Next is the 'Parport' section:

- First Parport Base Address:** A text box with '0x378' and a unit selector 'Out'.
- Second Parport Address:** A text box with 'Enter Address' and a unit selector 'In'.
- Third Parport Address:** A text box with 'Enter Address' and a unit selector 'In'.

At the bottom of the configuration area:

- Base Period Maximum jitter:** A text box with '15000' and a unit selector 'ns'.
- Min Base Period:** A text box with '30000 ns'.
- Max step rate:** A text box with '33333 Hz'.
- Onscreen prompt for tool change:** A checked checkbox.
- Test Base Period jitter:** A button.

At the very bottom of the window are three buttons: 'Cancel', 'Back', and 'Forward'.

Machine Name - выберите имя для станка.

Axis configuration - выберите одно из: **XYZ**(Mill), (**4-axis** mill) или **XZ**(Lathe).

Machine units - выберите дюймы или миллиметры.

Driver type - если ваш мотор присутствует в списке, выберите его. Если нет, то найдите 4 значения тайминга в техпаспорте мотора и введите их. Если в техпаспорте стоят микросекунды, то умножьте на 1000. Например, введите 4.5ms как 4500. Более подробную информацию о моторах ищите здесь:

<http://wiki.linuxcnc.org>

Step time - сколько длится пульс шага в наносекундах.

Step space - минимальное время между пульсами шагов в наносекундах.

Direction hold - как долго пин направления держится после изменения направления в наносекундах.

Direction setup - время от последнего шага до смены направления в

наносекундах.

First parport - обычно, стоящее по умолчанию "0x378" - корректно.

Second parport - если вам нужны дополнительные параллельные порты, введите их адреса и типы.

Base period maximum jitter - введите здесь результат "Latency test". Чтобы запустить его, нажмите "Test base peroid jitter".

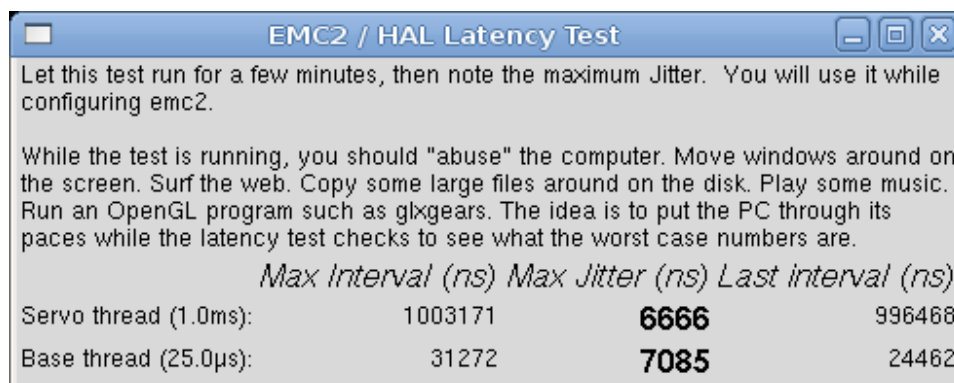
Max step rate - **stepconf** автоматически посчитает максимальную частоту шагов на основе введенной до этого информации.

Min step rate - **stepconf** автоматически посчитает минимальную частоту шагов на основе введенной до этого информации.

Onscreen prompt for tool change - если вы поставили здесь галочку, **emc2** остановится позволит вам поменять инструмент.

5.2.1 Latency test

Во время тестирования, вам следует нагрузить ваш компьютер. Двигайте окна по экрану, полазьте в интернете. Скопируйте какой-нибудь большой файл. Включите музыку. Смысл в том, чтобы получить как можно худший результат теста. **Не запускайте emc2 во время теста.** Тест должен проходить не менее 5 минут.



EMC2 / HAL Latency Test

Let this test run for a few minutes, then note the maximum Jitter. You will use it while configuring emc2.

While the test is running, you should "abuse" the computer. Move windows around on the screen. Surf the web. Copy some large files around on the disk. Play some music. Run an OpenGL program such as glxgears. The idea is to put the PC through its paces while the latency test checks to see what the worst case numbers are.

	<i>Max Interval (ns)</i>	<i>Max Jitter (ns)</i>	<i>Last interval (ns)</i>
Servo thread (1.0ms):	1003171	6666	996468
Base thread (25.0µs):	31272	7085	24462

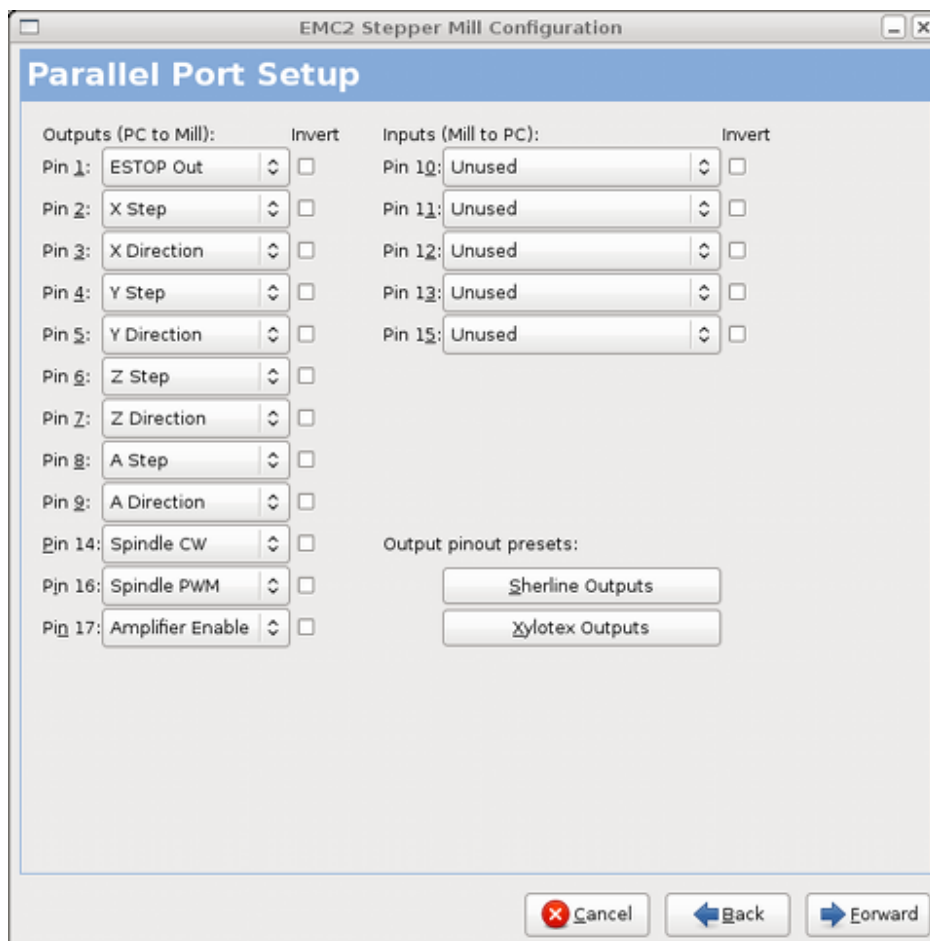
Latency - это время ответа компьютера на вшений запрос. В нашем случае - это "сердцебиение" мотора. Чем меньше latency, тем быстрее и плавнее работает мотор.

Latency гораздо важнее, чем скорость центрального процессора. Процессор не единственный фактор, определяющий **latency**. Материнская плата, видео плата, USB порты и тп. могут повредить **latency**.

Max jitter - важное число. Запишите его и введите в **Base period max jitter**.

Если это число примерно 15-20 микросекунд (15000-20000 наносекунд), то компьютер будет давать хорошие результаты. Если максимальное **latency** примерно 30-50 микросекунд, это тоже хороший результат. Если же результат более 100 000 наносекунд - это значит, что компьютер не очень хорошо подходит для **emc**.

5.3 Parallel port setup (установка параллельного порта)



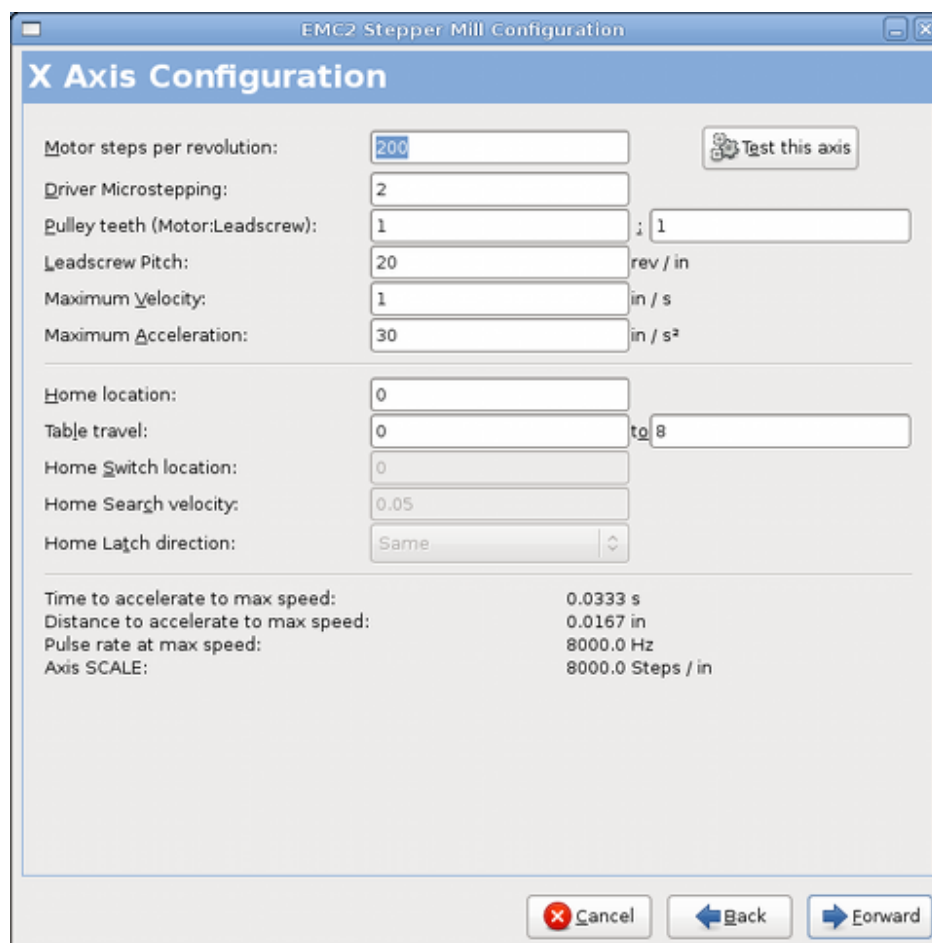
Для каждого пина установите соответствующий сигнал. Установите флажок **"invert"** тех пинов, которые инвертированы (0В - активное состояние, 5В - неактивное).

Output pinout presets - автоматически устанавливает пины от 2 до 9 согласно **Sherline** стандарту (направления на 2, 4, 6, 8 пинах) или **Xylotex** стандарту (направления на 3, 5, 7, 9 пинах).

Inputs and outputs - если входы и выходы не используются, установите опцию **"Unused"**.

Charge pump - если вашей управляющей плате необходимо увеличение напряжения питания, просто выберите функцию **"Charge Pump"** из ниспадающего меню.

5.4 Axis configuration (конфигурация осей)



The screenshot shows the 'EMC2 Stepper Mill Configuration' window with the 'X Axis Configuration' tab selected. The window contains several input fields and a summary section. The 'Motor steps per revolution' field is set to 200. The 'Driver Microstepping' field is set to 2. The 'Pulley teeth (Motor:Leadscrew)' field is set to 1, and the adjacent field is also set to 1. The 'Leadscrew Pitch' field is set to 20, with the unit 'rev / in' indicated. The 'Maximum Velocity' field is set to 1, with the unit 'in / s' indicated. The 'Maximum Acceleration' field is set to 30, with the unit 'in / s²' indicated. The 'Home location' field is set to 0. The 'Table travel' field is set to 0, and the 'to' field is set to 8. The 'Home Switch location' field is set to 0. The 'Home Search velocity' field is set to 0.05. The 'Home Latch direction' field is set to 'Same'. The summary section shows: 'Time to accelerate to max speed: 0.0333 s', 'Distance to accelerate to max speed: 0.0167 in', 'Pulse rate at max speed: 8000.0 Hz', and 'Axis SCALE: 8000.0 Steps / in'. At the bottom of the window are three buttons: 'Cancel', 'Back', and 'Forward'.

Motor steps per revolution - количество полных шагов в одном полном обороте мотора. Если вы знаете на сколько градусов поворачивается вал за один шаг, просто разделите 360 на это число и получите искомую величину.

Driver microstepping - величина микрошагов, производимых моторов. Значение "2" соответствует полушагу.

Pulley ratio - если вы между мотором и винтом есть шкивы, введите соотношение. Если нет, ставьте "1:1".

Leadscrew pitch - введите количество шагов в единицу. Вы можете выбрать дюймы или миллиметры. Если движение происходит в неправильном направлении, попробуйте ввести отрицательные значения вместо положительных.

Maximum velocity - введите максимальный крутящий момент для оси в единицах в секунду.

Maximum acceleration - корректные величины для этого пункта могут быть

вычислены только экспериментально. Смотрите "Finding velocity and acceleration" далее.

Home location - это позиция, в которую движется станок, во время выполнения команды "домой" для этой оси. Для станков, у которых нет функции "домой", это позиция устанавливается оператором станка вручную. После выбора позиции надо нажать клавишу "**Home**".

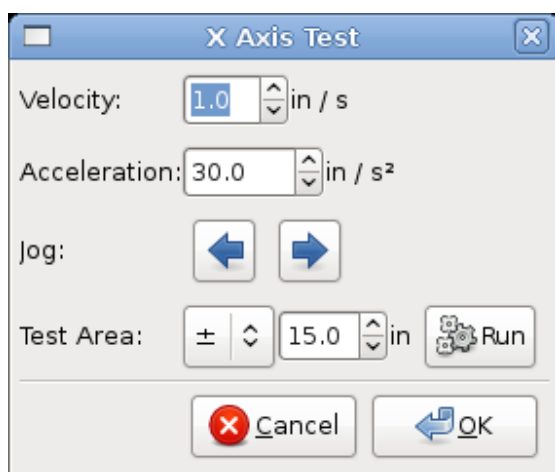


Table travel - дистанция движения, которую g код не должен превышать. Домашняя позиция должна быть внутри **table travel**. В частности, если домашняя позиция равно одной из величин **table travel** - это неверная настройка.

Home switch location - это позиция, в которой мотор достигает переключателя, во время выполнения команды "домой". Этот параметр и следующий появляются только когда команда "домой" выбрана в "**Parallel port pionut**".

Home latch direction - выберите "Same", чтобы отодвинуть мотор от переключателя, затем приблизьте мотор к переключателю на очень низкой скорости, как только переключатель будет задействован, домашняя позиция - установлена. Выберите "Opposite", медленно отодвиньте мотор от выключателя. Когда переключатель "открыт" - позиция установлена.

Time to accelerate to max speed - время ускорения до максимальной скорости.

Distance to accelerate to max speed - дистанция ускорения до максимальной скорости.

Pulse rate at max speed - информация выводится на основе данных, введенных выше. Наивысший pulse rate at max speed определяет **BASE_PERIOD**, и значения более 20000Hz могут привести к большому времени отклика или даже замыканию.

Axis SCALE - число, которое будет использоваться в файле настроек [**SCALE**]. Оно показывает число шагов в единицу.

Test this axis - этот пункт открывает окно, которое позволяет протестировать ось. Оно становится доступным только после заполнения всей информации об оси.

5.4.1 Test this axis (тест оси)

При помощи **Stepconf** очень просто протестировать ось с различными значениями крутящего момента и ускорения.

5.4.1.1 Finding maximum velocity (поиск максимального крутящего момента)

Начните с небольшого ускорения (например, 2 дюйма в секунду в квадрате или 50 мм в секунду в квадрате) и того крутящего момента, который вы надеетесь достичь. Используя появившиеся кнопки, продвигайте мотор по оси к центру маршрута. Будьте осторожны, с низким значением ускорения остановка может занять неожиданное расстояние.

После калибровки маршрута, введите значение безопасного расстояния в поле "**Test area**", имейте в виду, что после парковки мотор может начать движение в неожиданном направлении. Затем нажмите "**Run**". Станок начнёт движение вперёд и назад вдоль оси. В данном тесте важна комбинация ускорения и безопасной дистанции, позволяющая станку достичь выбранного крутящего момента. Формула " $d = 0.5 * v * v / a$ " позволяет вычислить минимальную дистанцию, необходимую для достижения крутящего момента при заданном ускорении.

Если на протяжении теста происходят сбои (станок внезапно паркуется, меняет направление, скорость, пропускает шаги и тп.) - попробуйте уменьшить заданный крутящий момент и начать тест снова. Если не помогает, проверьте следующее:

- формы волн шагов
- инвертированные пины
- защищённость кабеля
- физические проблемы с мотором и его частями

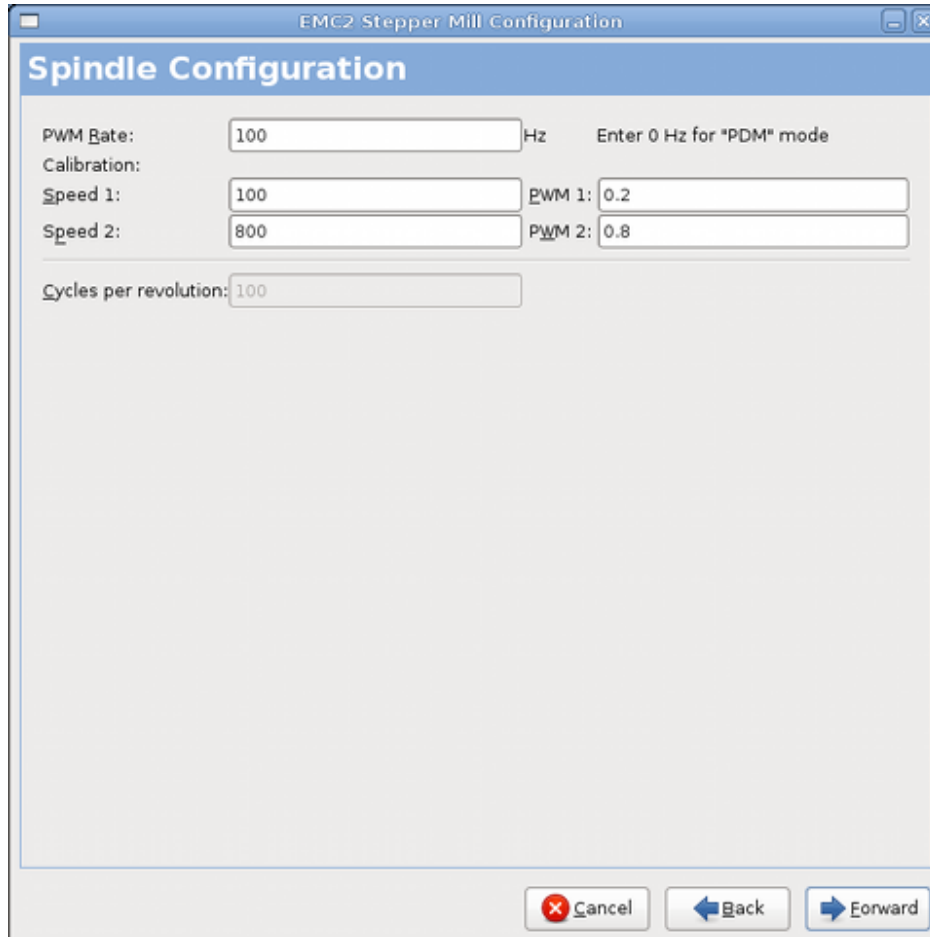
Как только тест будет закончен без сбоев, уменьшите полученное значение на 10% и используйте его в качестве **Maximum velocity**.

5.4.1.2 Finding maximum acceleration (поиск максимального ускорения)

С полученным значением максимального крутящего момента, введите значение ускорения. Процедура такая же как и предыдущая. Аккуратно настраивайте ускорение увеличивая и уменьшая значение. Как только тест будет закончен без сбоев, уменьшите полученное значение на 10% и используйте его как **Maximum**

acceleration.

5.5 Spindle configuration (настройка шпинделя)



The screenshot shows a window titled "EMC2 Stepper Mill Configuration" with a sub-tab "Spindle Configuration". The window contains several input fields for configuring the spindle. The fields are: "PWM Rate" (100 Hz), "Calibration" (empty), "Speed 1" (100), "Speed 2" (800), "Cycles per revolution" (100), "PWM 1" (0.2), and "PWM 2" (0.8). A note next to the PWM Rate field says "Enter 0 Hz for 'PDM' mode". At the bottom of the window are three buttons: "Cancel", "Back", and "Forward".

Эта страница появляется только если в **parallel port pinout** выбрана функция "Spindle PWM".

5.5.0.3 Spindle speed control (контроль скорости шпинделя)

Введите следёющую информацию:

PWM rate - "несущая частота" **PWM** сигнала на шпинделе. Введите "0" для режима **PDM**, это позволит генерировать аналоговое управление напряжением. Сверьтесь с техпаспортом шпинделя, чтобы уточнить значение.

Speed 1 and 2, PWM 1 and 2 - сгенерированный файл конфигурации использует простое линейное отношение для определения значения **PWM** для заданного **RPM**. Если значения неизвестны, они могут быть определены. Смотрите раздел 5.5.1.

5.5.0.4 Spindle-synchronized motion (Lathe threading)(Токарная обработка)

Когда соответствующий сигнал от кодировщика шпинделя подключён к параллельному порту, **emc** поддерживает токарную обработку. Эти сигналы:

Spindle index - пульс за один оборот шпинделя.

Spindle phase A - пульс, возникающий на нескольких одинаковых участках равных повороту шпинделя.

Spindle phase B - это второй пульс, компенсирующий **Spindle phase A**. Использование обеих фаз увеличивает сопротивление шуму и повышает разрешение.

Если **Spindle phase A** и **Spindle phase B** появляются на выходе пина, введите следующую информацию:

Cycles per revolution - число оборотов сигнала шпинделя A в течение одного оборота шпинделя.

5.5.1 Determining spindle calibration (определение калибровки шпинделя)

Введите следующие значения на странице настройки шпинделя:

```
speed 1: 0   PWM 1: 0
speed 2: 1000   PWM 1: 1
```

Завершите оставшиеся шаги процесса настройки, а затем запустите **emc** с этими настройками. Включите станок и выберите **MDI tab**. Начните поворот шпинделя вводом следующего: **M3 S100**. Изменяйте скорость шпинделя вводя различные значения для **S** (S800, S650). Диапазон значений от 1 до 1000.

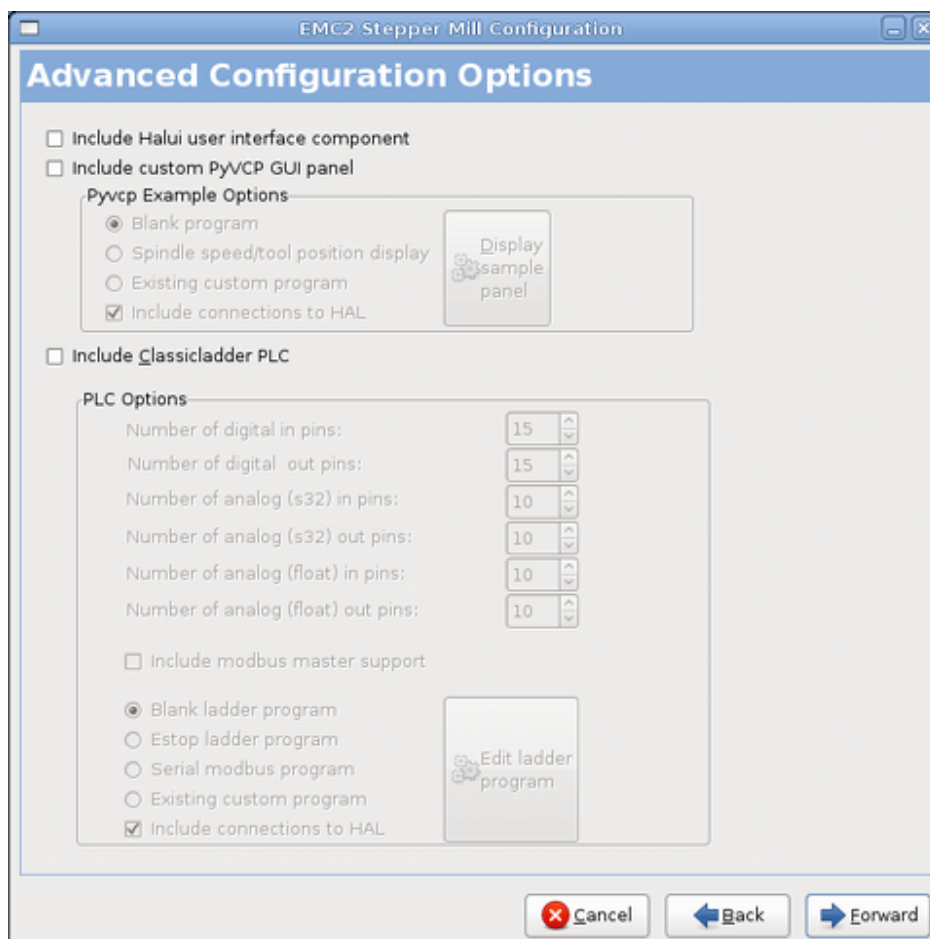
Для двух разных значений **S** измерьте скорость шпинделя в **RPM**. Запишите значения **S** и измеренные скорости. Запустите **stepconf** снова. Для "**speed**" введите измеренную скорость, а для "**PWM**" введите значения **S**, разделённые на 1000.

Так как большинство двигателей шпинделей нелинейны на кривых, показывающих отклик, лучше будет сделать следующее:

- Удостоверьтесь, что обе калибровочные скорости не слишком близки по значению

- Удостоверьтесь, что обе калибровочные скорости, соответствуют скоростям, на которых вы обычно работаете.

5.6 Advanced configuration options (расширенные настройки)



Include halui - эта функция добавит компонент интерфейса **Halui**. Смотрите руководство **Halui** для более подробной информации.

Include pyVCP - эта функция добавит панель **pyVCP**.

Include ClassicLadder PLC - эта функция добавит **ClassicLadder PLC**.

5.7 Machine configuration complete (завершение настройки)

Нажмите "**Apply**", чтобы записать файл настройки. Теперь вы сможете перезапускать его для многократного использования.

5.8 Axis travel, home location, and home switch location (движение по осям, "домашняя" область и смена

"домашней" области)

Длина каждой оси ограничена. Физический конец оси называется **hard stop**.

Перед **hard stop** существует **limit switch**. Если **limit switch** достигнут во время обычной операции, емс выключит усилитель мотора. Расстояние между **hard stop** и **limit switch** должно быть достаточным для того, чтобы мотор остановился.

Перед **limit switch** находится **soft limit**. Это ограничение для программы. Если MDI команда или g код достигает **soft limit**, она прекращает выполнение. Если перемещение шпинделя проходит через **soft limit**, оно прекратится именно в точке **soft limit**.

Home switch может быть расположен где угодно (между двумя противоположными **hard stop** оси). Если внешнее оборудование не выключает мотор по достижении **limit switch**, один из **limit switch** может использоваться как **home switch**.

Zero position - это точка **0** оси в системе координат станка. Обычно точка "ноль" располагается между противоположными **soft limit**.

5.8.1 Operation without limit switch (операции без limit switch)

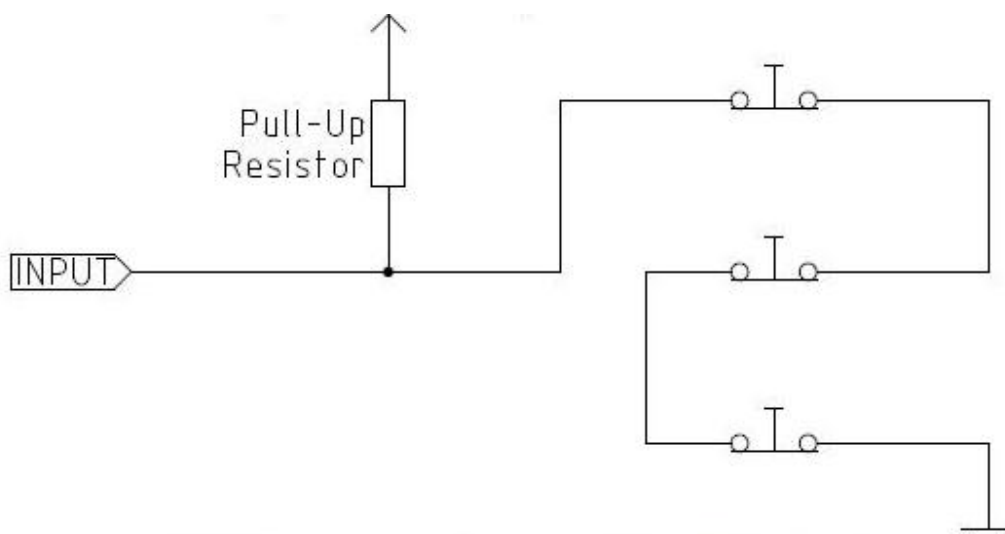
Станок может управляться без **limit switch**. В таком случае только **soft limit** будут останавливать мотор, чтобы он не достиг **hard stop**.

5.8.2 Operation without home switches (операции без home switch)

Станок может управляться без **home switch**. Если станок имеет **limit switch**, но не имеет **home switch**, используйте **limit switch** как **home switch** (выберите **Minimum limit+home X** на выходе пина). Если станок не имеет ни **home switch** ни **limit switch**, или **limit switch** не может использоваться как **home switch** по какой-либо причине, вам придётся приводить станок в "домашнее" положение "на глаз" или используя визуальные отметки.

5.9 Home and limit switch wiring options (настройки подключения home switch и limit switch)

Лучший вариант подключения такой, когда на каждый отдельный switch приходится отдельный вход. Однако, параллельный порт компьютера поддерживает только 5 входов, в то время как на 3-ёх координатный станок нужно 9. Решение этой проблемы заключается в подключении некоторых switch друг к другу, то есть объединении их в один вход.



Wiring N/C switches in series (simplified diagram)

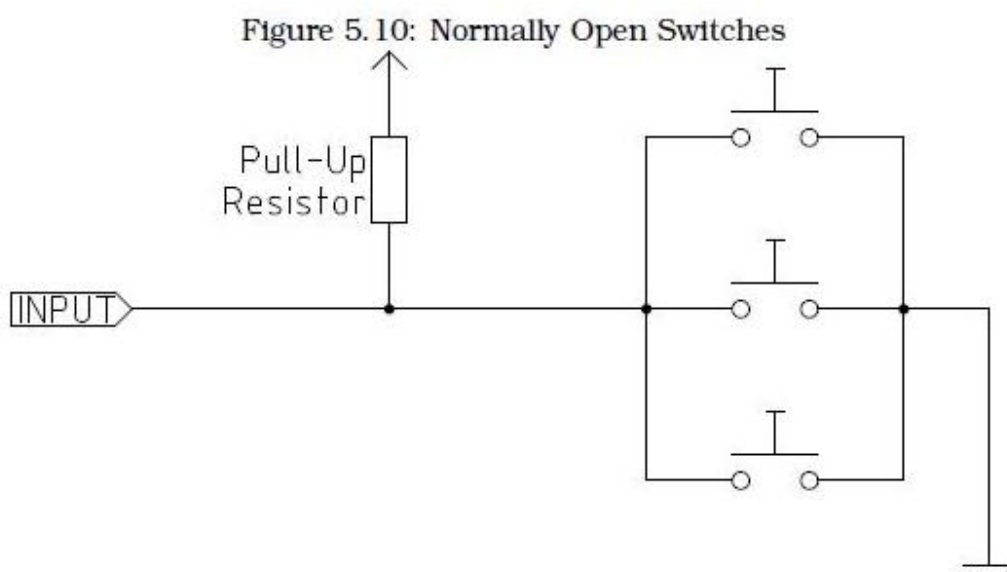


Figure 5.10: Normally Open Switches

Stepconf поддерживает следующие комбинации:

- соединить **home switch** для всех осей
- соединить **limit switch** для всех осей
- соединить двух **limit switch** одной оси
- соединить **limit switch** и **home switch** одной оси

Глава 6

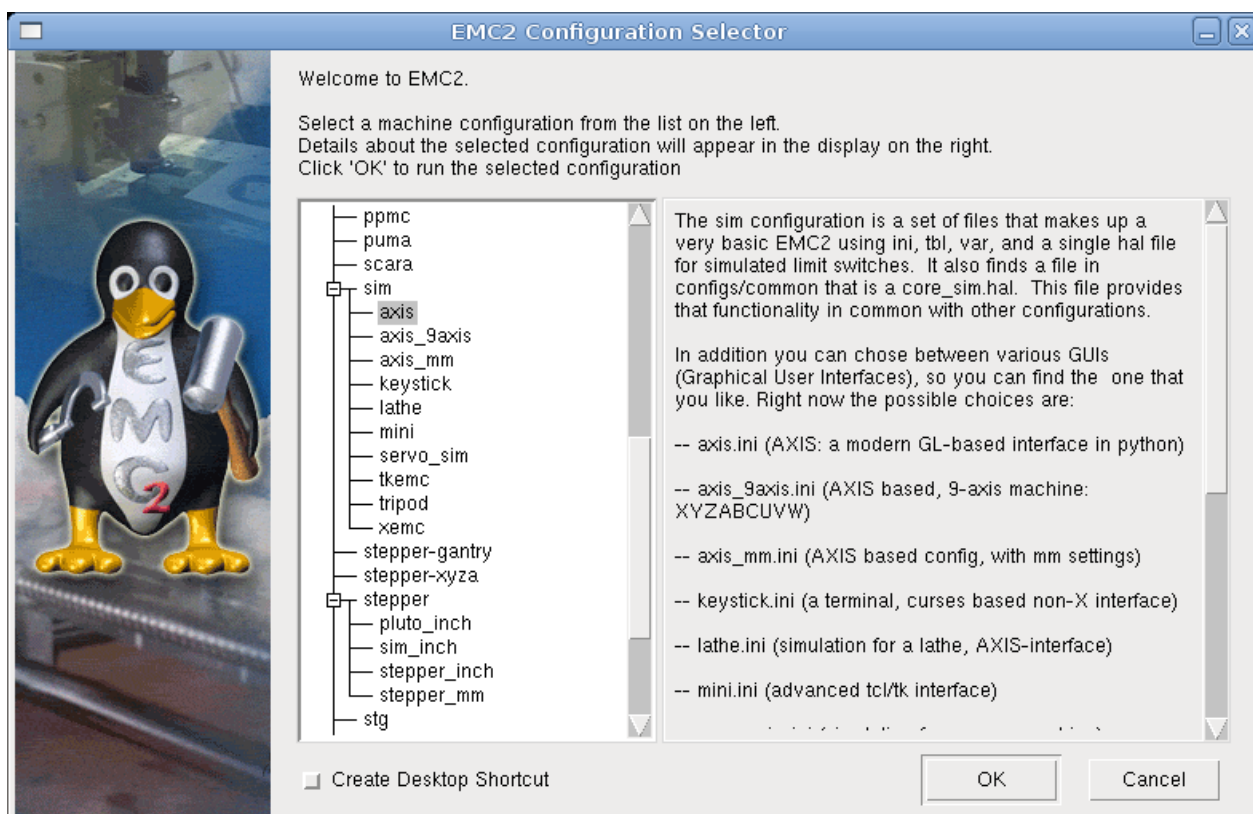
Запуск EMC

6.1 Invoking EMC (вызов emc)

После установки, запускайте emc точно так же как и любое другое приложение для Linux: через терминал с помощью команды "emc", или через Applications->CNC menu.

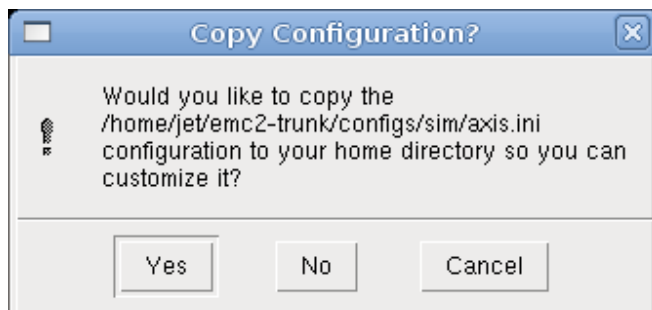
6.2 Configuration selector (окно выбора конфигурации)

По-умолчанию, окно выбора конфигурации появляется при первом запуске emc. Ваши собственные настройки отображаются вверху списка. Далее идут конфигурации для разного типа оборудования, и без этого оборудования не работают. Настройки, расположенные в категории "sim" работают без подключения оборудования.



Кликните на любой конфигурации и справа появится подробная информация о ней. Двойной щелчок по конфигурации запускает программу с этими настройками. Поставьте галочку напротив "Create desktop shortcut", чтобы в следующий раз непосредственно запускать выбранные настройки.

После выбора и запуска конфигурации, emc предложит скопировать её в папку программы. Рекомендуем выбрать "да", это защитит вашу информацию от непредвиденных сбоев компьютера.



6.3 Next steps in configuration (дальнейшие шаги настройки)

После выбора конфигурации, которая подходит вышему станку и после сохранения её, вы можете произвести более тонкую настройку. Смотрите "Integrator manual" для подробной информации по этому вопросу.

Глава 7

Ответы на популярные вопросы о Linux

Здесь представлено несколько базовых команд и техник для новичков Linux.

7.1 Automatic login (автоматический вход)

По-умолчанию, систем запрашивает имя пользователя и пароль при каждом включении компьютера. Для включения автоматического входа пройдите сюда: System/Administrator/Login window. Затем зайдите в Login window preferences (вам потребуется ваш пароль). В ветке Security поставьте флажок напротив Enable Automatic Login и выберите ваше имя пользователя.

7.2 Automatic startup (автоматический запуск)

Чтобы включить автоматический запуск emc при включении компьютера, пройдите сюда: System/Preferences/Sessions startup programs и добавьте новую программу. Найдите вашу конфигурацию и выберите .ini файл, затем поместите emc в начало пути. Пример:

```
emc /home/mycomputer/emc2/configs/mill/mill.ini
```

7.3 Man pages (страницы помощи)

Man pages генерируют страницы руководства в большинстве случаев. Обычно они доступны для большинства программ и команд Linux.

Чтобы увидеть man page откройте терминал. Например, если вы хотите узнать побольше о команде поиска, введите следующее:

```
man find
```

для навигации используйте клавиши Page Up и Page Down. Для выхода нажмите Q.

7.4 List modules (список модулей)

Иногда возникает необходимость посмотреть список загруженных модулей. Введите в терминале:

```
lsmod
```

Для отправки данных в текстовый файл:

```
lsmod > mymod.txt
```

7.5 Editing a root file (редактирование корневого файла)

Редактирование некоторых корневых файлов может иметь печальные последствия. Будьте осторожны. Вы можете открыть и просматривать большинство корневых файлов, но они откроются в режиме "только чтение".

7.5.1 The command line way (открыть файл через командную строку)

Чтобы открыть файл через командную строку введите:

```
sudo gedit
```

7.5.2 The GUI way (открыть файл при помощи GUI)

1. ПКМ на рабочем столе, выберите "Create launcher"
2. Введите имя, например, sudo edit
3. Введите gksudo "gnome-open %u" как команду и сохраните загрузчик на ваш рабочий стол

4. Перемещайте файл на ваш загрузчик, чтобы редактировать его

7.5.3 Root access (доступ к корню)

Для осуществление доступа к корню напишите в терминале

```
sudo -i
```

Затем введите ваш пароль.

7.6 Terminal commands (команды терминала)

7.6.1 Working directory (рабочая директория)

Чтобы найти путь к директории, с которой вы работаете, введите в строке терминала следующее:

```
pwd
```

7.6.2 Changing directories (смена директорий)

Чтобы подняться на один уровень вверх, введите

```
cd ..
```

Чтобы подняться на два уровня вверх, введите

```
cd ../../
```

Чтобы спуститься в emc2/configs поддиректории, введите

```
cd emc2/configs
```

7.6.3 Listing files in a directory (просмотр списка файлов)

Чтобы увидеть список файлов в директории, введите

```
dir или ls
```

7.6.4 Finding a file (поиск файлов)

Команда поиска может вызвать затруднения у начинающих пользователей

Linux. Основной синтаксис такой:

```
find starting-directory parameters action
```

Например, чтобы найти все файлы .ini директории emc2, сперва нужно ввести команду "pwd", чтобы найти директорию.

Вот что получится (пример):

```
/home/joe
```

Теперь используйте полученный адрес для поиска:

```
find /home/joe/emc2 -name *.ini -print
```

"-name" - это имя файла, который вы ищите, "-print" - это команда, которая выводит результаты поиска в окне терминала, "*.ini" - говорит о том, что нам нужны все файлы с расширением .ini.

Чтобы найти все файлы и поддиректории в указанной директории, введите:

```
find -L /home/joe/emc2 -name *.ini -print
```

7.6.5 Searching for text (поиск по тексту)

```
grep -i -г 'текст поиска' *
```

Эта команда найдёт все файлы с указанным текстом в директории и её поддиректориях.

7.6.6 Bootup messages (загрузочные сообщения)

Чтобы посмотреть загрузочные сообщения используйте команду "dmesg". Чтобы сохранить полученную информацию в файле, введите:

```
dmesg > bootmsg.txt
```

Этот файл может пригодиться, когда у вас появится проблема, с которой вы не сможете справиться. Показав файл загрузки профессионалу, вы сможете получить помощь в решении.

7.7 Convenience items (повышение удобства)

7.7.1 Terminal launcher (загрузчик терминала)

Добавить загрузчик терминала на панель инструментов вверху экрана, можно

щёлкнув по ней ПКМ. Выберите "Add to panel".

7.8 Hardware problems (проблемы с оборудованием)

7.8.1 Hardware info

Чтобы узнать, какие устройства подключены к вашей материнской плате, введите:

```
lspci -v
```

7.8.2 Monitor resolution (разрешение монитора)

Во время установки, Ubuntu попытается определить разрешение монитора. Если это ему не удалось, вы не сможете выставить разрешение больше чем 800x600.

Инструкции по устранению этой проблемы здесь:

<http://help.ubuntu.com/community/FixVideoResolutionHowto>

