

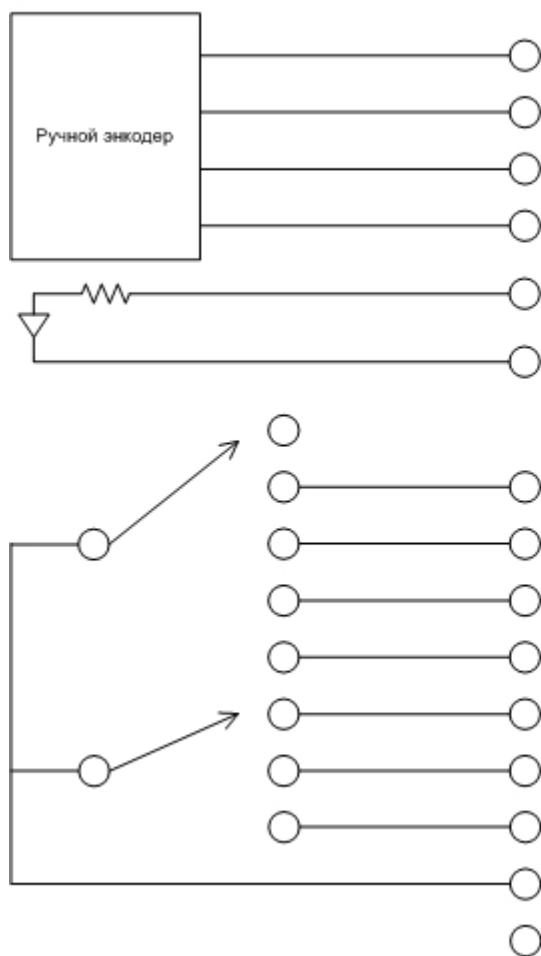
# Подключение проводного пульта ЧПУ станка (manual pulse generator) и его настройка в управляющей программе

В статье расскажем, как подключить и настроить простой проводной пульт ЧПУ станка (MPG), порой так необходимый в работе. Постараемся раскрыть принципиальные моменты, чтобы читатели могли решать подобную задачу по своему усмотрению. Примеры настроек мы будем давать для программы управления станком ЧПУ Mach3.

И так, у нас есть похожий пульт.



И есть его схема с описанием выводов. Последние две колонки - наше добавление и они нам пригодятся позже.



| Цвет провода      | Сигнал         | Примечание                | Подключ.         | Вход/выход |
|-------------------|----------------|---------------------------|------------------|------------|
| Красный           | +5в            | Ручной энкодер            | USB +5V          |            |
| Черный            | 0в             |                           | USB GND          |            |
| Зеленый           | A              |                           | DB25-2           | I          |
| Белый             | B              |                           | DB25-3           | I          |
| Зеленый/черный    | +              | Светодиодный индикатор    | DB25-1           | O          |
| Белый/черный      | -              |                           | DB25-18-25 (GND) |            |
|                   | Выключен (OFF) | Выбор оси                 |                  |            |
| Желтый            | X              |                           | DB25-4           | I          |
| Желтый/черный     | Y              |                           | DB25-5           | I          |
| Коричневый        | Z              |                           | DB25-6           | I          |
| Коричневый/черный | 4              |                           | DB25-7           | I          |
| Серый             | X 1            | Выбор множителя           | DB25-8           | I          |
| Серый/черный      | X 10           |                           | DB25-9           | I          |
| Оранжевый         | X 100          |                           | DB25-10          | I          |
| Оранжевый/черный  | Общий (COM)    | Общая шина переключателей | DB25-18-25 (GND) | O          |
|                   |                | Экран                     | DB25-18-25 (GND) |            |

Существует большое множество модификаций подобных пультов. Многие модели имеют дополнительные кнопки и переключатели.

Сам пульт как техническое устройство не сложен для понимания и обращения с ним. Наша модель имеет ручной энкодер и два переключателя. Мы решаем для подключения использовать LPT порт в качестве интерфейсного и USB порт в качестве питания для ручного энкодера.

Для создания дополнительного LPT порта воспользуемся контроллером (платой расширения). Более подробно можно ознакомиться из наших материалов - [Если планируемый управляющий компьютер не имеет LPT порта](#)

Далее нам нужно распаять разъемы LPT и USB - воспользуемся табличкой выше. Обращаем ваше внимание, что в данном примере идет прямое подключение к системному блоку управляющего компьютера. Вы можете осуществить подключение, используя опторазвязку.

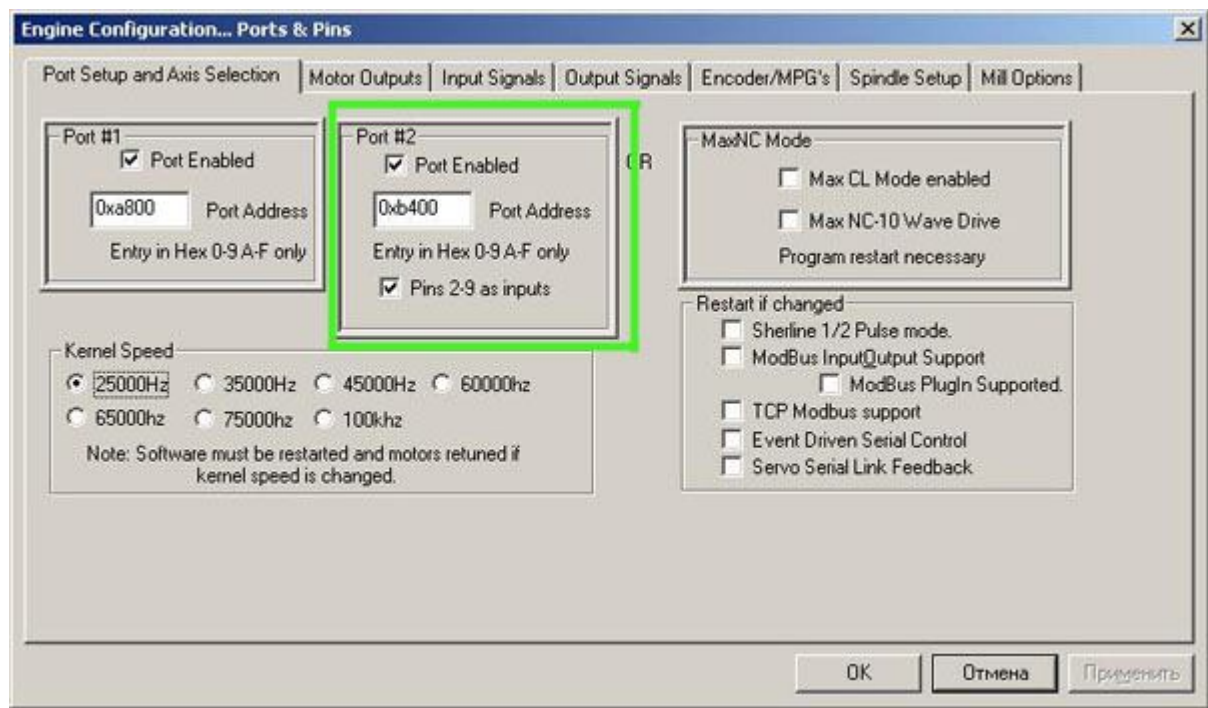
Получился подобный кабель для подключения к компьютеру.



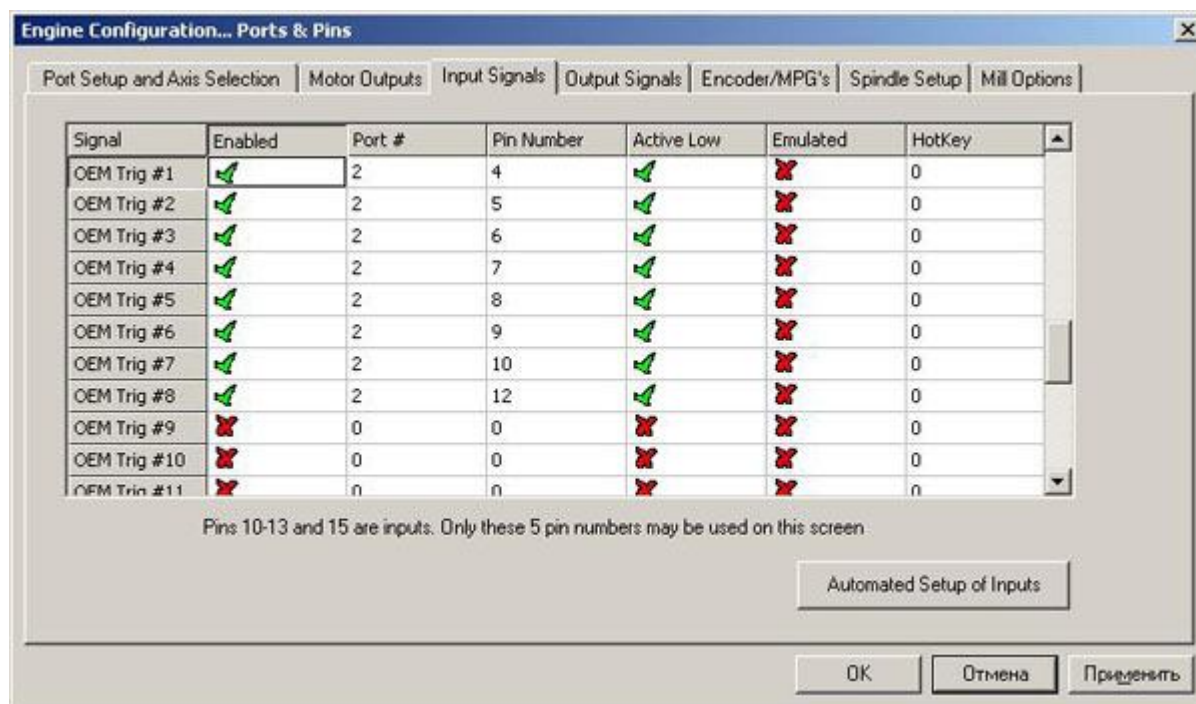
На этом все монтажные работы заканчиваются. Набираемся терпения и внимательности и идем дальше.

Далее пойдут экраны настроек.

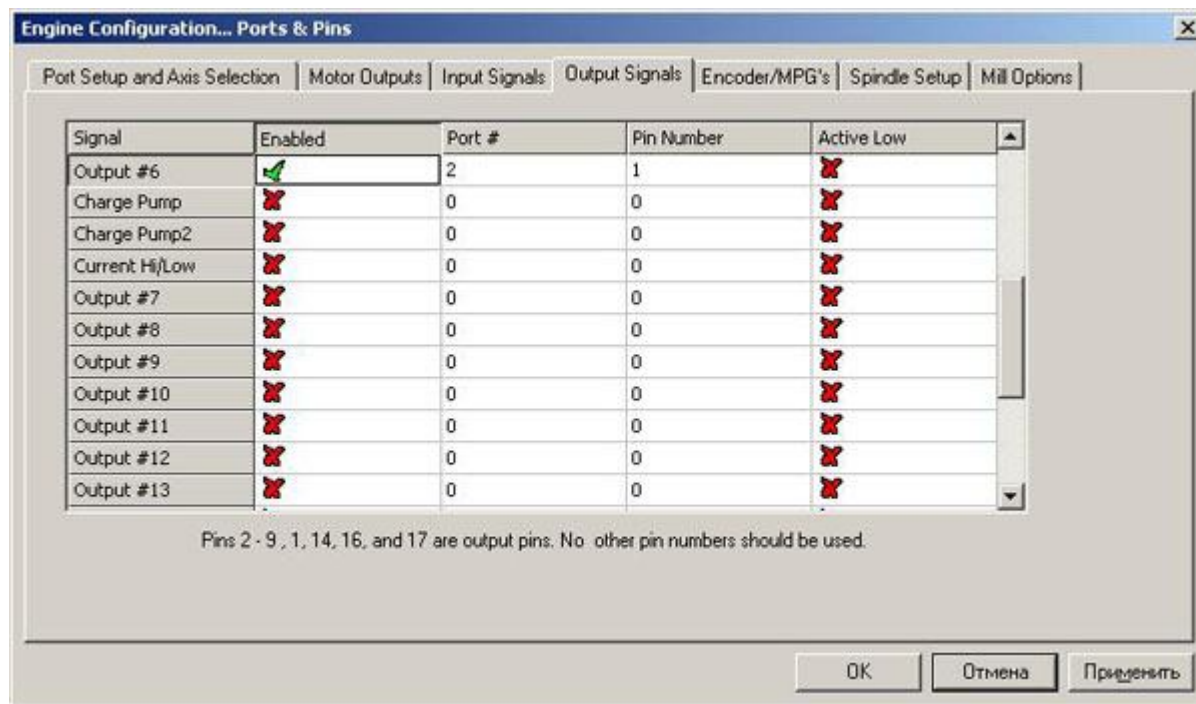
Настроим второй LPT порт.



Настроим входящие сигналы. Для удобства сформируйте памятку, она пригодится для программирования. На пин 12 мы подключили дополнительный двухпозиционный переключатель для режимов, установленный в корпус пульта (шнур может иметь незадействованные проводники, один из которых мы и использовали), но об этом чуть позже.



Настроим выходной сигнал. Он будет включать индикатор (светодиод), указывающий состояние пульта (включен/выключен).



Настроим ручной энкодер.

**Engine Configuration... Ports & Pins**

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

| Signal   | Enabled | A -Port # | A -Pin # | B -Port # | B -Pin # | Counts/Unit | Velocity   |
|----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------------|------------|
| Encoder1 |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |
| Encoder2 |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |
| Encoder3 |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |
| Encoder4 |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |
| MPG #1   |         | 2         | 3        | 2         | 2        | 4.000000    | 120.000000 |
| MPG #2   |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |
| MPG #3   |         | 0         | 0        | 0         | 0        | 1.000000    | 100.000000 |

OK Отмена Применить

Основные настройки могут выглядеть так.

**General Logic Configuration**

G20,G21 Control

☐ Lock DR0's to setup units

Tool Change

☒ Ignore Tool Change

☐ Stop Spindle. Wait for Cycle Start.

☐ AutoTool Changer

Angular Properties

Unchecked for Linear

☒ A-Axis is Angular

☒ B-Axis is Angular

☒ C-Axis is Angular

Pgm End or M30 or Rewind

☐ Turn off all outputs

☐ E-Stop the system

☐ Perform G92.1

☐ Remove Tool Offset

☐ Radius Comp Off

☒ Turn Off Spindle

M01 Control

☒ Stop on M1 Command

Serial Output

ComPort #  BaudRate

☒ 8-Bit 1 Stop ☐ 7 Bit 2-Stop

Program Safety

☐ Program Safety Lockout

This disables program translation while the External Activation #1 input is activated.

Editor

GCode Editor

Startup Models

☐ Use Init String on ALL "Resets"

Initialization String

Motion Mode

☒ Constant Velocity ☐ Exact Stop

Distance Mode

☒ Absolute ☐ Inc

IJ Mode

☐ Absolute ☒ Inc

Active Plane of Movement

☒ X-Y ☐ Y-Z ☐ X-Z

Jog Increments in Cycle Mode

Position 1

Use 999 to indicate a Continuous Jog selection.

Position 10

Shuttle Wheel Setting

Shuttle Accel.  Seconds

General Configuration

☐ Z is 2.5D on Output #6

☒ Home Sw. Safety

LookAhead  Lines

☐ Ignore M calls while loading

☐ M9- Execute after Block.

☐ UDP Pendant Control

☐ Run Macro Pump

☐ ChargePump On in EStop

☒ Persistent Jog Mode.

☒ FeedOverride Persist

☐ No System Menu in Mach3

☐ Use Key Clicks

☐ Home Slave with Master Axis

☒ Include TLO in Z from G31

Rotational

☐ Rot 360 rollover

☐ Ang Short Rot on G0

☒ Rotational Soft Limits

Screen Control

☐ Hi-Res Screens

☒ Boxed DR0's and Graphics

☒ Auto Screen Enlarge

☒ Flash Errors and comments.

Inputs Signal Debouncing/Noise rejection

Debounce Interval  x 40us

Index Debounce

Disable Gouge/Concavity Checks

☒ G04 Dwell in ms

☒ Use WatchDogs

☐ Debug This Run

☒ Enhanced Pulsing

☐ Allow Wave Files

☐ Allow Speech

☐ Set Charge Pump to 5Khz - Laser Standby

☐ Use OUTPUT20 as Dwell Trigger

☐ No FRO on Queue

Turn Manual Spindle Incr.

Spindle OV increment

CV Control

☒ Plasma Mode

☒ CV Dist Tolerance  Units..

☒ G100 Adaptive NurbsCV

☐ Stop CV on angles >  Degrees

Axis DR0 Properties

☐ Tool Selections Persistent.

☒ Optional Offset Save

☒ Persistent Offsets

☐ Persistent DR0's

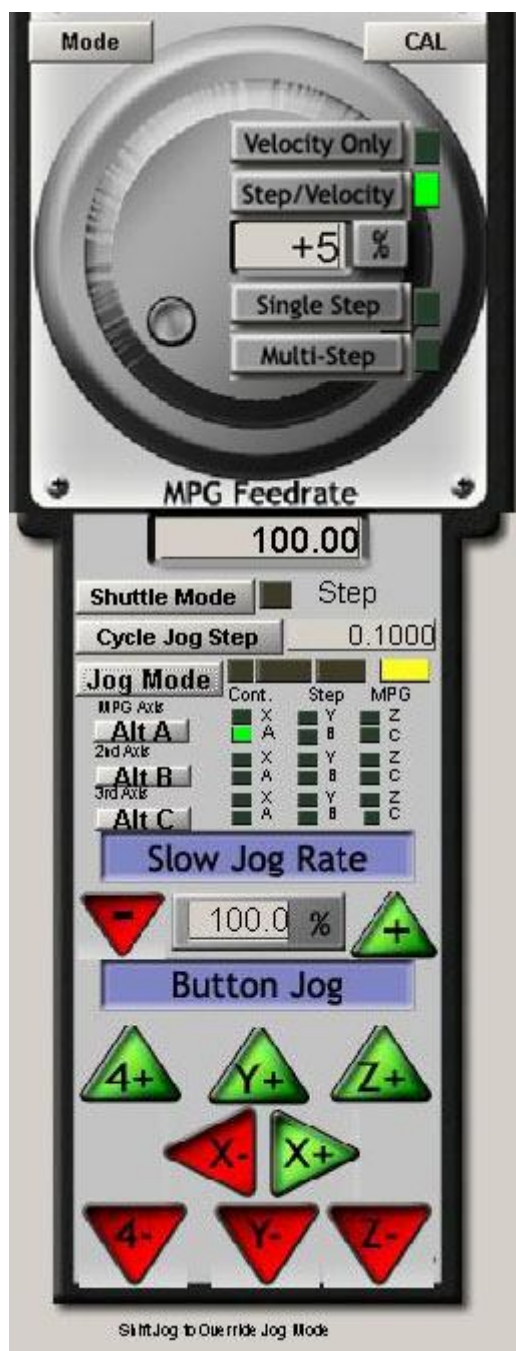
☐ Copy G54 from G59.253 on startup

OK

Обращаем внимание, что мы отметили всего 3 позиции (дистанции) перемещения в режиме точного позиционирования - именно столько положений множителя/делителя имеет наш конкретный пульт. Mach3 позволяет использовать 10.

На данном этапе можно проверить ручной энкодер. Нажмите клавишу "ТАВ" в управляющей программе для вызова панели MPG.

Установите режимы соответственно изображению, и вы сможете, вращая энкодер, делать перемещения по осям.



Вы можете менять параметры для энкодера. Откалибровать его и выбрать режимы.

Перейдем к переключателям. Их задача устанавливать требуемые режимы без использования панели MPG, т.е. удаленно с пульта.

Для работы с переключателями мы будем использовать механизм управляющей программы "Brain Control".

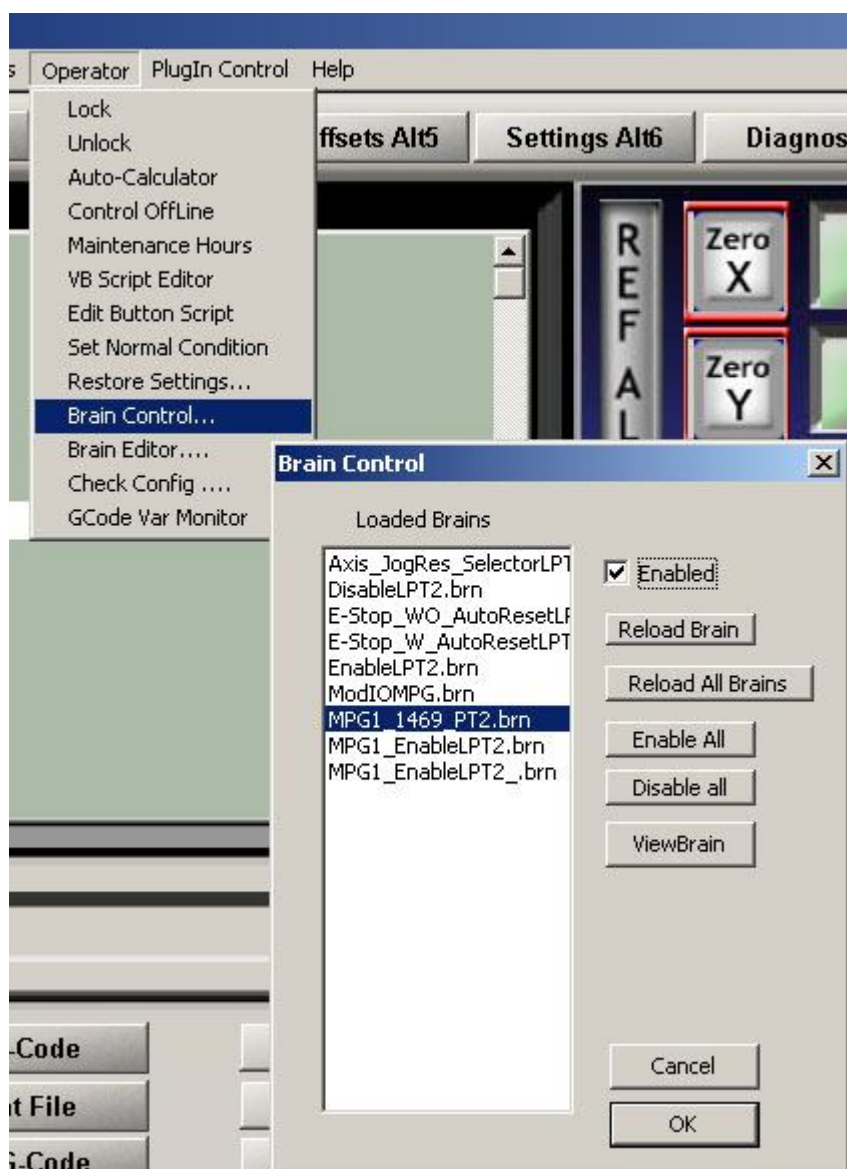
Информацию о нем можно почерпнуть из документации и поддержки Mach3. Если кратко - механизм визуального создания и обработки макросов формирования действия на основе события или группы событий. Используются простые логические операции. Действием может быть изменение режимов, изменение параметров, формирование выходного сигнала и т.д.. Событие - изменение входного сигнала, изменение режима и т.д.

Для создания такого макроса - файла BRN, в начале определимся с логикой работы и разложим алгоритм на простые операции. Как пример:

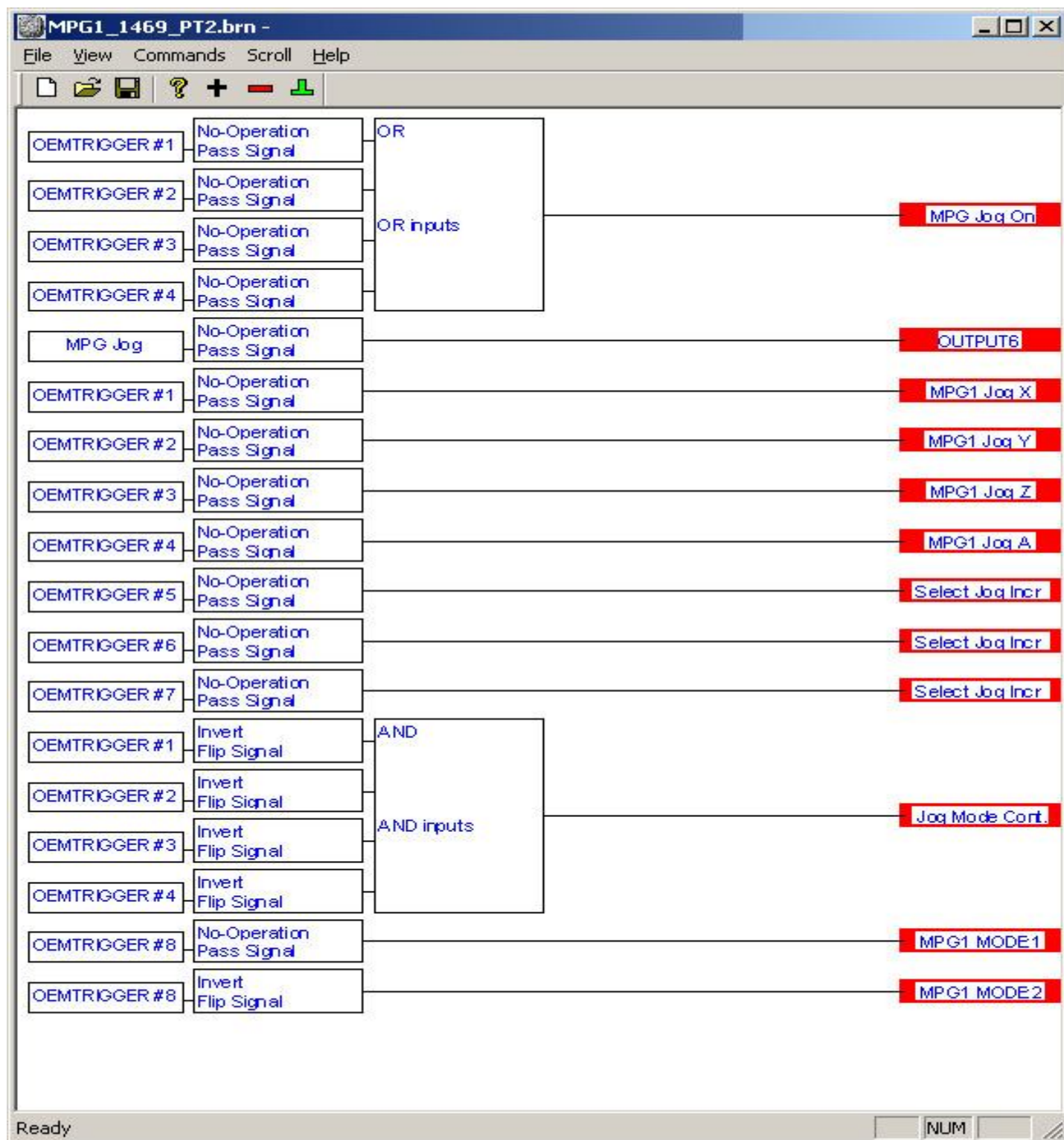
- Переключатель осей в любом положении кроме OFF - режим MPG должен быть включен в программе (MPG Jog On) и индикатор на пульте должен светиться. В положении OFF режим MPG выключен и индикатор не светится;
- По включению режима MPG в программе (MPG Jog On) включаем индикатор на пульте - формируем соответствующий сигнал на выводе 6 (пин 1);
- Переключатель осей в положении одной из осей (п.1) - включаем в программе указанную ось (например, MPG1 jog X).

и т.д. Формат таких операций диктуется самим механизмом "Brain Control". В каждой цепочке использование одного и того же события может повторяться. Редактор имеет не совсем дружелюбный интерфейс, но хватает нескольких минут для его освоения.

Работать с файлами BRN можно из основного меню программы.



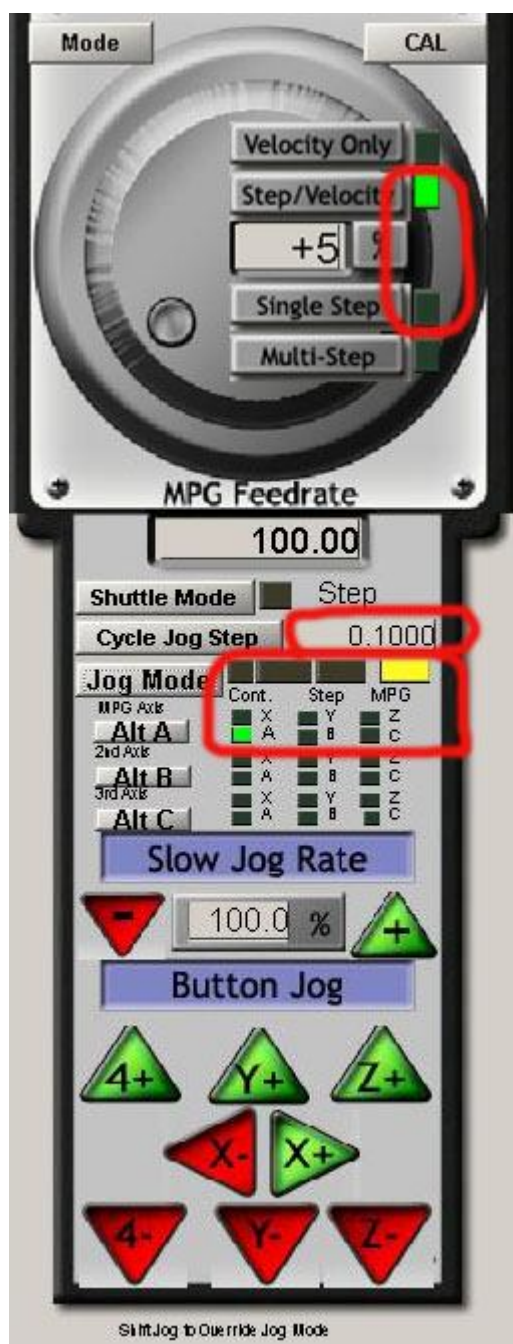
Ниже показан пример создания такого файла (макроса) определяющего какие действия должны производиться при изменении положения переключателей.



Если вы дошли до этого этапа, включили и загрузили макрос (файл BRN), то можете проверить работу переключателей пульта наблюдая панель MPG.

### Select jog incr

от 1 до 10 это варианты. Если на пульте 3 варианта - их и программируете (1-3 или 2-4 или 6-8 и т.д.). В mach3 соответственно укажите для какого варианта сколько перемещать.  
Mach3 поддерживает 10 позиционный переключатель, в статье пульт с 3 позициями.



В соответствии с положением переключателя осей "желтый прямоугольник" будет перескакивать и указывать соответствующий режим а "зеленый кубик" соответствующую ось. Изменение положения делителя/множителя будет менять значение "Cycle Jog Step". Дополнительный переключатель на пин 12 будет менять режим энкодера - "Step/Velocity" или "Single Step".

На этом настройка завершена и вы можете использовать пульт в работе.