Автономный двухосевой ЧПУ контроллер

MicroNC2

Для построения 2Д гравировальных станков на основе лазерного диода, CO2 лазера, ударной головки, режущих и рисующих плоттеров и других конструкций станков с стандартным расположением осей XY и кинематикой H-Bot\Core XY.

Инструкция по настройке и интегрированию контроллера.

2019 г.
www.micronc.ru

Содержание

Краткое описание и харакетеристики контроллера MicroNC2

Контроллер MicroNC2 предназначен для автономного управления(без участия компьютера) двухосевыми станками на основе приводов с управлением по интерфейсу step\dir и содержит все необходимые для автоматизации функции. Управление в автоматическом режиме осуществляется по G-Code файлу программы которая предварительно записывается на SD карту. Для совмещения с большинством CAM программ (G-code) контроллер понимает весь необходимый список G и M команд который более подробно будет описан далее. Контроллер имеет три панельки под драйвера стандарта Pololu DRV8825 с максимальным рабочим током обмоток шагового двигателя до 2,5A, под эти параметры подходят все двигатели до Nema17 размера. Если в проекте потребуется использовать более мощный шаговый двигатель или сервопривод то можно подключить внешние драйвера шаговых двигателей или сервомоторов при помощи переходных панелек с встроенным высокоскоростным логическим КМОП буфером который выравнивает уровни сигналов step\dir и защищает линию от статического напряжения.

Контроллер MicroNC2 имеет ЖК дисплей 16x2 строки для визуального контроля координат перемещаемых осей а также отображения дополнительных параметров. Дисплей совместно с ручным энкодером так же используется для настройки контроллера, все необходимые настройки настраиваются из меню контроллера. В контроллере так же имеется возможность применения настроек из файла, эта возможность будет описана далее в текущем руководстве.

Все разъемы расположены на одной стороне контроллера, что облегчает монтаж. Контроллер имеет две клеммы для подключения раздельного питания контроллера с лазерным модулем в случае его использования и отдельную клемму питания шаговых двигателей. При использовании отдельного питания для шаговых двигателей повышается надежность работы контроллера в целом исключая в таком случае кратковременные выбросы в цепь питания обратной ЭДС при работе шаговых двигателей.

Характеристики контроллера

Наименование	Описание
Напряжение питания контроллера	12в , ток потребления 0,2А без учета потребления диодного лазера в случае его использования и драйверов ШД.
Формат SD карты	Fat, Fat32 объём до 32 гБ. Полноформатный размер SD карты. MicroSD через переходник лучше не использовать.
Максимальный размер G-code файла	4096 Мб при разметке Fat32
Максимальное рабочее перемещение осей XY	9999 мм.
Максимальная частота сигналов step	До 50 кГц
Кол-во прожига точек в сек. макс.	20
TTL регулирование мощности лазера	От 1 до 255 (100%)
Выход сигнала TL на CO2 блок питания	да
Опторазвязка управляющих сигналов	да

Описание G и M команд и поддерживаемых HPGL(*.plt) команд.

Контроллер MicroNC2 поддерживает следующий список G функций

G-code	Использование	Описание
G00	G0 X100 Y100	Функция быстрого перемещения осей, перемещение осуществляется с максимальной скоростью станка прописанной в параметре Feed_G0
G01	G01 X100 Y100 F100	Функция перемещения осей с заданной скоростью в параметре F (мм\мин)
G02	G02 X3.0 Y3.0 I3.0 J0.0 F100	Круговая интерполяция по часовой стрелке.
G03		Круговая интерполяция против часовой стрелки.
G04	G04 P100	Задержка выполнения следующего кадра. S-секунды, P-милисекунды, N-микросекунды
G28	G28	Отправить оси искать домашние концевики.
G54	G54	Вывести координаты в рабочее смещение G54.
G90	G90	Использовать абсолютные координаты
G91	G91	Использовать координаты в приращениях
G92	G92 X0 Y0	Задать координаты в текущей позиции.

Список поддерживаемых M команд

G-code	Использование	Описание
M00	M00	Технологический останов выполнения G-code программы. Контроллер будет ожидать клик энкодера для продолжения выполнения программы.
M02	M02	Конец управляющей программы G-code
M03	M03 S255	Включение исполнительного элемента(лазера) и установка TTL сигнала(1-255) 0-100%
M05	M05	Выключение исполнительного элемента(лазера)
M10	M10	Включение шаговых двигателей.
M11	M11	Выключение шаговых двигателей.
M12	M12	Включение маркера. (Включение лазера на минимальную мощность, установленную в параметре Marker POW)
M13	M13	Выключение маркера
M50	M50	Включение транзисторного выхода с открытым коллектором.
M51	M51	Отключение транзисторного выхода с открытым коллектором.
M47	M47 P10	Циклическое выполнение программы указанное кол-во раз в параметре P.
M99	M99	Сброс настроек контроллера на заводские значения.

Список поддерживаемых HPGL (*.plt) команд

PLT	Использование	Описание
VS [SS] , [N] ;	VS80,1;	Задание рабочей скорости перемещения [SS] в см\мин. для пера с указанным номером [N]. Максимальное кол-во поддерживаемых контроллером перьев = 9.
PW [SS] , [N] ;	PW2.550,1;	Задание мощности от 0.010 до 2.550(100%) для указанного номера [N] пера. Значение 2.550 соответствует 100% мощности. Максимальное кол-во поддерживаемых контроллером перьев = 9.
PU X Y;	PU307 434;	Поднять перо вверх (выключить исполнительный орган) и переместиться в указанные координаты с максимальной скоростью станка.

PD X Y;	PD589 1038;	Опустить перо вниз (включить исполнительный орган) и переместиться с заданной рабочей скоростью для текущего выбранного пера.

Описание меню контроллера

Основное меню:

X0000.0 и Y0000.0 –Отображение реальных координат осей XY.
LP (LaserPower) – Отображние заданной мощности лазера. 0 – выкл, 1-255 (1-100%)
F1000 – Текущая заданная рабочая скорость перемещения в мм\мин.
/100 - Корректор рабочей скорости в %. 100% - оригинальная заданная скорость, вращая ручной энкодер в основном меню можно менять рабочую скорость.

PowerReg

Переключение в режим коррекции в % от заданной мощности. В выключенном состоянии коррекция в % работает на заданную подачу (скорость перемещения). Коррекция осуществляется энкодером.

Laser power

Установка мощности. 0-Выкл, 1-255 (1-100%) Управление осуществляется через выход контроллера TTL. Установка мощности через программу G-code осуществляется в команде M03 в параметре S. Пример M03 S255.

Stepper off

Выключение приводов. Используется для снятия станка с удержания позиции. Можно использовать для перемещения каретки в нужную точку руками. Так же существует возможность отключения приводов из G-code программы, для этого служит команда M11, при исполнении которой контроллер отключает привода осей XY, обычно эту функцию используют для отключения приводов в конце программы.

Zero XY

Обнуление координат XY в текущей точке.

Manual move

Меню ручного перемещения осей XY.

Home axis

Отправить оси XY искать концевики. Искать домашнюю позицию.

Move to G54

Отправить оси XY в сохраненное смещение от домашних концевиков и принять его как нулевую точку. Для работы функции требуется наличие подключенных и утановленных на осях станка концевиков домашней позиции. Для правильной работы данной функции требуется выполнить следующие действия: после включения отправить оси XY искать концевики, далее при помощи энкодера или джойстика переместить оси в нужную точку и обнулить оси (Zero XY) в текущей выбранной точке. Контроллер запомнит координаты смещения в текущей точке от концевиков и если потребуется возврат в эту точку после повторного включения станка, то просто вызывается меню Move to G54.

Marker ON

Включение маркера. (Включение лазера на минимальную мощность, установленную в параметре Marker POW). Функция удобна при установке нулевой точки на заготовке. Функция востребована при использовании диодного лазера с длинной волны находящейся в видимом спектре.

Внимание !!! При работе в этом режиме и в других случаях, когда диодный лазер или другой исполнительный агрегат находится во включенном состоянии, используйте защитные очки для глаз. Соблюдайте технику безопасности.

Marker OFF

Выключение маркера. Выключение исполнительного механизма.

Move XY

Меню ручных перемещений.

Click

Расстояние в мм. на которое переместится ось за один тик ручного энкодера. Для удобства можно задать собственное произвольное значение.

Move X

Выбрать ось X для перемещения. Перемещение осуществляется вращением ручного энкодера. После перемещения требуется при, помощи нажатия на энкодер, выйти из этого режима.

Move Y

Выбрать ось Y для перемещения. Перемещение осуществляется вращением ручного энкодера. После перемещения требуется при, помощи нажатия на энкодер, выйти из этого режима.

JOYSTIK

Выбрать режим перемещения при помощи аналогового джойстика. Перемещение осуществляется как отдельно, так и сразу по двум осям XY. Чем больше будет отклонение джойстика, тем быстрее будет скорость перемещения осей. Данное меню появляется после включения функции джойстика в меню System -> Djoystik.

Zero XY

Обнуление координат XY в текущей точке.

RUN FILE

Запуск файла управляющей программы с SD карты. Так же данный пункт используется для загрузки настроек контроллера из файла настроек.

Setup

Меню настроек контроллера.

Motion

Меню настройки параметров связанных с перемещением осей.

CoreXY

Активация режима работы с кинематикой CoreXY \H-Bot. При значении off контроллер работает с обычной кинематикой XY.

StepsX

Кол-во шагов (импульсов step) на 1 мм перемещения оси X. В этом параметре задается привязка заданного перемещения к реальному перемещению механической оси станка. Значение может быть с плавающей запятой типа Float. В случае

использования зубчатых шкивов и зубчатых ремней, а также винтовых передач расчет получается довольно простой.

Расчет кол-ва шагов на 1мм перемещения при использовании зубчато-ременной передачи.

$$\text{(Для двигателя с минимальным шагом 1.8°) Steps} = \frac{200 * \text{(Микрошаг на драйвере)}}{\text{(Кол-во зубьев на шкиве)} * \text{(Шаг ремня)}}$$

$$\text{(Для двигателя с минимальным шагом 0.9°) Steps} = \frac{400 * \text{(Микрошаг на драйвере)}}{\text{(Кол-во зубьев на шкиве)} * \text{(Шаг ремня)}}$$

Расчет кол-ва шагов на 1мм перемещения при использовании ШВП передачи.

$$\text{(Для двигателя с минимальным шагом 1.8°) Steps} = \frac{200 * \text{(Микрошаг на драйвере)}}{\text{Шаг винта}}$$

$$\text{(Для двигателя с минимальным шагом 1.8°) Steps} = \frac{400 * \text{(Микрошаг на драйвере)}}{\text{Шаг винта}}$$

Для примера возьмем ШД с шагом 1,8°, Зубчатый шкив GT2 -20 зубьев, ремень соответственно GT2 с шагом 2 мм., установим микрошаг на драйвере 1\16. Получается следующее расчетное значение:

$$\text{Steps} = \frac{200 * 16}{20 * 2} = 80$$

Basic Steps X

Задание фиксированного кол-ва шагов (импульсов step) на 1 мм перемещения оси X. Выбрав из часто используемых значений одно из 80, 160, 340, 640.

StepsY

Кол-во шагов (импульсов step) на 1 мм перемещения оси Y. В этом параметре задается привязка заданного перемещения к реальному перемещению механической оси станка. Значение может быть с плавающей запятой типа Float.

Basic Steps Y

Задание фиксированного кол-ва шагов (импульсов step) на 1 мм перемещения оси Y. Выбрав из часто используемых значений одно из 80, 160, 340, 640.

Feed_G0

Скорость перемещения осей по G0. Максимальная скорость подачи станка. Значение по умолчанию 10000 мм\мин. Если у вас механика не позволяет работать на такой скорости и появляются смещения, то требуется уменьшить этот параметр до значения при котором станок начнёт стабильно отрабатывать заданную программу.

Accel_G0

Величина разгона-торможения при перемещениях с максимальной скоростью станка по G0 в мм\сек^2.

MaxFeedX

Максимальная скорость перемещения оси X в мм\сек.

MaxFeedY

Максимальная скорость перемещения оси Y в мм\сек.

MaxAccelX

Максимальное ускорение оси X в мм\сек^2.

MaxAccelY

Максимальное ускорение оси Y в мм\сек^2.

AccelXY

Ускорение на осях XY в мм\сек^2. при подаче с заданной скоростью.

MinFeed

Минимальная подача для G01 в мм\мин.

MinG0Feed

Минимальная подача для G00 в мм\мин.

Homing

Меню настройки параметров при поиске домашней позиции.

Home ON

Отключение меню поиска домашней позиции.

FeedX

Скорость поиска концевика на оси X в мм\мин.

FeedY

Скорость поиска концевика на оси Y в мм\мин.

HomeX_DIR

Направление перемещения при поиске концевика на оси X. (-1) в отрицательном направление. (1) в положительном направлении.

HomeY_DIR

Направление перемещения при поиске концевика на оси Y. (-1) в отрицательном направление. (1) в положительном направлении.

Feed find

Скорость более точного поиска концевика при повторном наезде.

Back move

Расстояние в мм. на которое ось сьезжает с концевика для повторного более точного поиска.

Back dist

Расстояние в мм. на которое ось съезжает с концевика в конце процедуры поиска и обнуляет ось в этой точке.

LeftUpPos

Режим, при котором нулевая точка будет находиться в верхнем левом углу. Актуально для CO2 лазера с передней загрузкой материала, чтобы портал с оптической головкой не препятствовал загрузке материала.

Endstop

Меню настройки концевиков.

Switch_XMIN

Настройка концевика MIN на оси X. NO (Normal Open) Нормально разомкнутый контакт. NC (Normal Closed) Нормально закрытый контакт.

Switch_XMAX

Настройка концевика MAX на оси X. NO (Normal Open) Нормально разомкнутый контакт. NC (Normal Closed) Нормально закрытый контакт.

Switch_YMIN

Настройка концевика MIN на оси Y. NO (Normal Open) Нормально разомкнутый контакт. NC (Normal Closed) Нормально закрытый контакт.

Switch_YMAX

Настройка концевика MAX на оси Y. NO (Normal Open) Нормально разомкнутый контакт. NC (Normal Closed) Нормально закрытый контакт.

System

Меню настройки системных параметров.

Basic menu

Переключение меню в простой режим с доступом только к основным функциям.

Joystik

Меню настройки аналогового джойстика.

JoyON

Включение аналогового джойстика. При значении ON в меню Manual move появляется дополнительное меню Joystik.

JoyMaxFeed

Максимальная скорость перемещения в мм\мин. при управлении джойстиком.

JoyUmn

Умножитель значения отклонения джойстика. Чем значение больше, тем на большее расстояние перемещается ось при отклонении джойстика. Оптимальное значение должно находиться в переделах 0.001-0.1 .

Joy_XInv

Инвертирование джойстика по оси X. Значение должно быть равно -1 или 1.

Joy_YInv

Инвертирование джойстика по оси Y. Значение должно быть равно -1 или 1.

Joy_DZone

Нечувствительная зона джойстика. Может быть не более 450.

Beeper

Меню настройки звукового зуммера.

Duration

Продолжительность звукового сигнала при переходах в меню.

Freq

Частота звукового сигнала зуммера.

Encoder

Меню настройки энкодера.

Encoder turn

Инвертирование рабочего направления энкодера.

LaserPowerReg

Включение ручной регулировки мощности лазера энкодером при исполнении G-code программы.

DisFileName

Включение отображения имени запущенного в работу файла и отображение статуса выполнения текущего задания в %. При занчении off на дисплее будут отображаться значения координат осей XY.

SoundEnd

Включение звуковой мелодии после успешного выполнения запущенной управляющей G-code программы.

PLT Setup

Настройки для работы с PLT файлами.

M03_OFF – Режим полного отключения исполнительного механизма при подъеме пера, в ином случае контроль осуществляется через TTL без полного отключения.

Up t= – Время подьема пера исполнительного механизма в мс. 1сек = 1000мс.

Down t= – Время опускания пера исполнительного механизма в мс.

SoftLimit

Меню настройки программных ограничений перемещений. Программные ограничения перемещения действуют при ручном перемещении осей при помощи энкодера и аналогового джойстика.

Max X

Программное ограничение перемещения по оси X в положительном направлении.

Max Y

Программное ограничение перемещения по оси Y в положительном направлении.

Min X

Программное ограничение перемещения по оси X в отрицательном направлении.

Min Y

Программное ограничение перемещения по оси Y в отрицательном направлении.

Laser

Меню настройки лазера.

TTL Freq

Задание несущей частоты для TTL сигнала, по умолчанию 490 Гц.

TTL INV

Инвертирование TTL сигнала.

TTL Max

Ограничение максимального значения TTL сигнала. 255 – без ограничения.

M05 TTL

При срабатывании M05 TTL сигнал выключается(OFF) или не выключается(ON).

M03 INV

Инвертирование состояния включения лазера при срабатывании команды M03.

M03 State

Состояние выхода включения лазера в режиме ожидания.

Marker POW

Значение мощности лазера в режиме маркера.

OUT ON – Включение транзисторного выхода с открытым коллектором.
OUT OFF – Выключение транзисторного выхода с открытым коллектором.

Save settings

Сохранение настроек контроллера в энергонезависимую память.

Reset settings

Сброс настроек контроллера на заводские значения. Требуется выполнять данную функцию после обновления прошивки контроллера для правильной работы всех функций использующих настройки из энергонезависимой памяти.

Обновление микропрограммы контроллера

Для обновления контроллера скопируйте файл UPDATE.DAT в корень SD флеш карты отформатированной в разметку FAT32. Удерживая энкодер в нажатом состоянии, подайте питание на контроллер (включите станок), дождитесь характерного частого звука из спикера контроллера сигнализирующего начало процесса обновления, отпустите кнопку энкодера. После успешного обновления контроллер автоматически перезагрузится и запустится в рабочий режим.

Последовательность подключений в различных вариантах использования.

Контроллер MicroNC2 имеет все необходимые входы и выходы для его использования в 99% случаях без использования дополнительных устройств.

Использование контроллера с диодным лазером(модулем) с питанием от 12 вольт.

Подключение диодного лазерного модуля очень простое и не требует дополнительного блока питания для питания лазера, лазер при таком подключении использует 12в. линию питания контроллера и соответственно питается от блока питания питающего сам контроллер. Для подключения диодных лазеров на контроллере имеется соответствующая трех контактная клемма, при наличии подобной клеммы на лазерном модуле подключение осуществляется напрямую, см. рисунок 1.

* Будьте внимательны при подключении проводов к клемме лазерного модуля, расположение контактов может отличаться от указанного на изображении, перед монтажом следует ознакомиться с инструкцией к лазерному модулю.

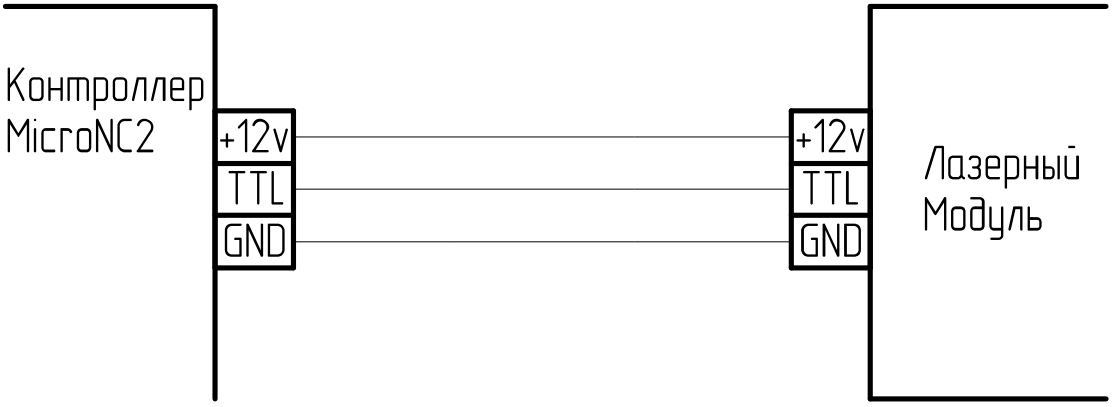


Рисунок 1

При подключении лазерного модуля с двумя клеммами по два контакта используйте следующую схему подключения, изображённую на рисунке 2.

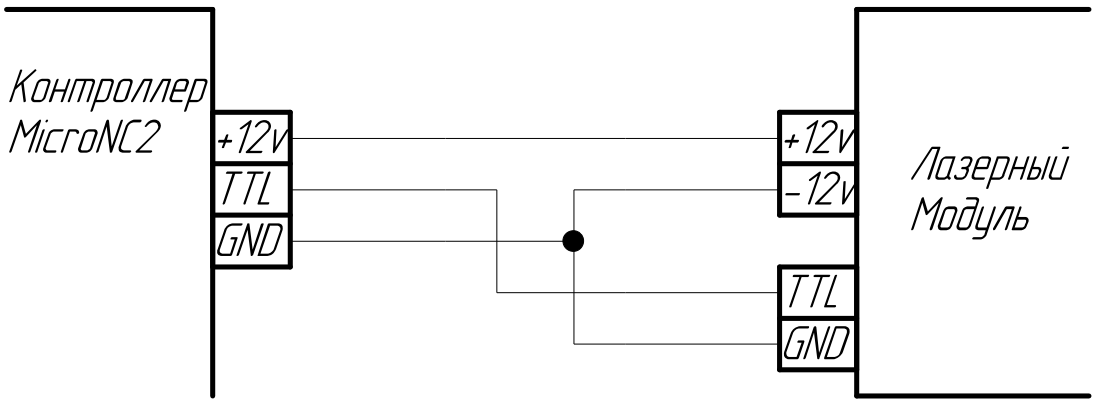


Рисунок 2

При подключении лазерного модуля, не имеющего TTL регулирования мощности, можно подключать используя следующую схему подключения, изображённую на рисунке 3.

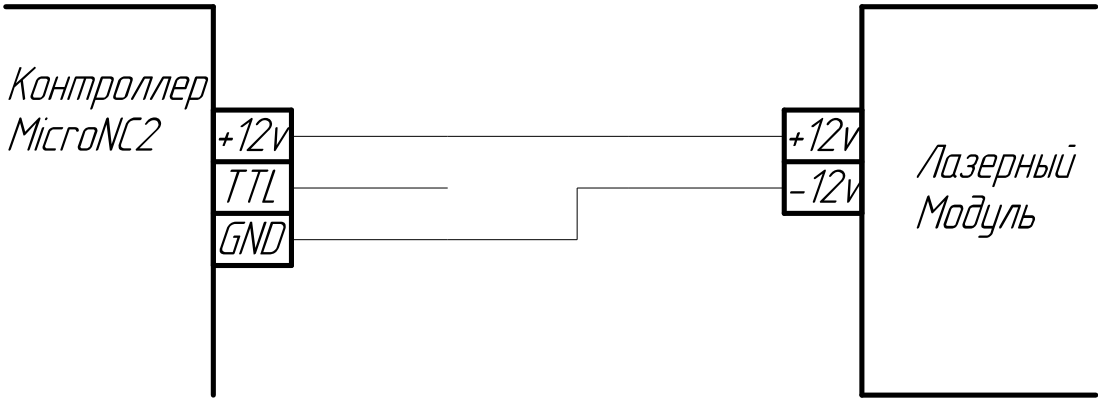
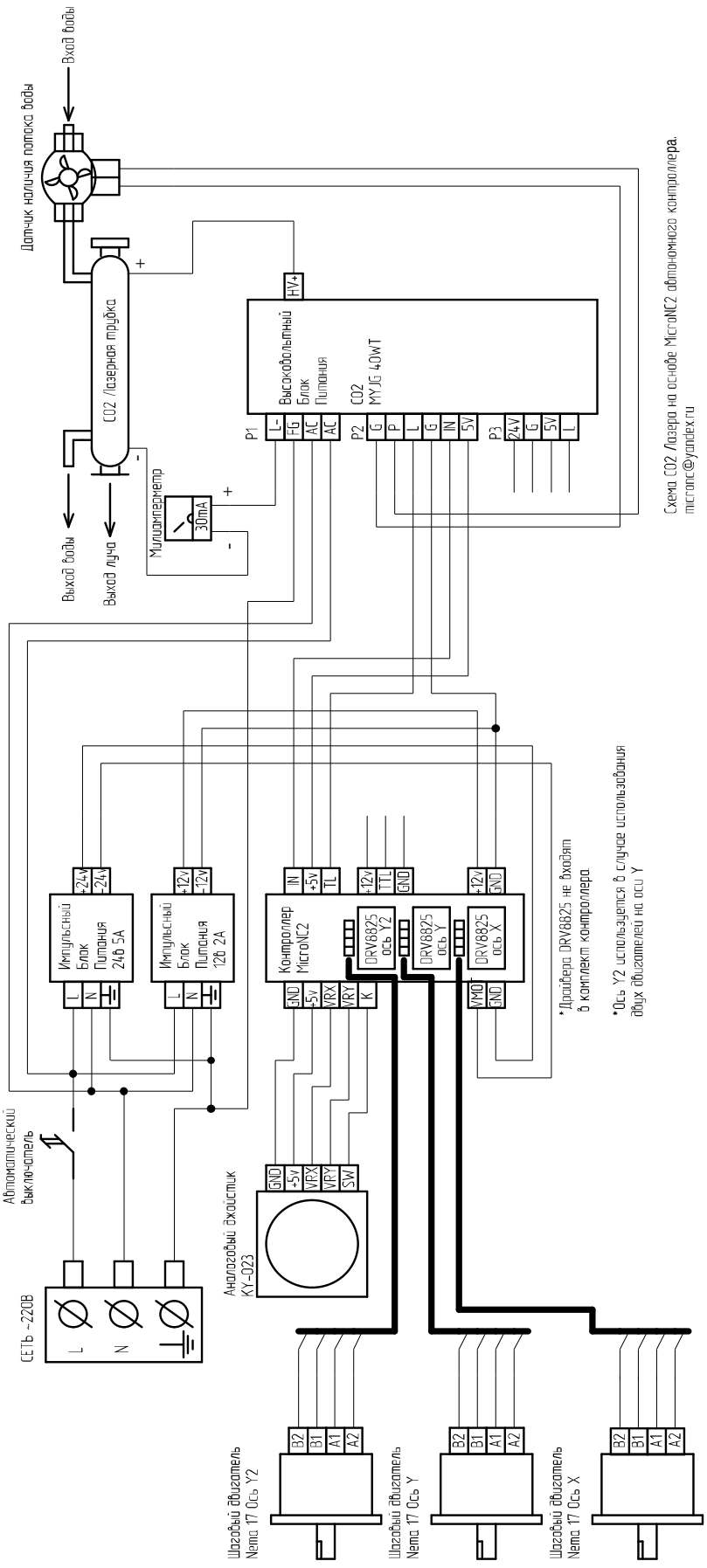


Рисунок 3

Подключение высоковольтного БП CO2 лазера на примере блока питания MYJG 40WT.

Для использования контроллера MicroNC2 в роли системы управления CO2 лазера на основе высоковольтного блока блока питания MYJG 40WT и аналогичных, следует использовать следующую схему, см. рисунок 4.


Вход воды
Датчик наличия потока воды
CO2 /лазерная трубка
Выход воды
Выход луча
Милиамперметр
30mA
Высоковольтный Блок Питания CO2 MYJG 40WT
HV-
HV+
P1
P2
P3
Схема CO2 /лазера на основе MicroNC2 автономного контроллера.
microNC@yandex.ru
Импульсный Блок Питания 24В 5А
Импульсный Блок Питания 12В 2А
Контроллер MicroNC2
DRV8825 ось Y2
DRV8825 ось Y
DRV8825 ось X
*Драйвера DRV8825 не входят в комплект контроллера
*Ось Y2 используется в случае использования двух двигателей на ось Y
Автоматический выключатель
СЕТЬ ~220В
Аналоговый джойстик KY-023
Шаговый двигатель Nema 17 Ось Y2
Шаговый двигатель Nema 17 Ось Y
Шаговый двигатель Nema 17 Ось X