

# Инструкция по эксплуатации контроллера токарного станка Lathe v1.0

## Органы управления станка

Графический монитор 7" 800x480

Потенциометр управления  
оборотами шпинделя

Энкодер с кнопкой - выбор  
режимов работы

Кнопка сброса (Reset)

Джойстик с кнопкой –  
управление автоподачами  
продольной оси ( Z )

Энкодер ручной подачи  
продольной оси ( Z )



Тумблер переключения  
отсчёта по радиусу или  
диаметру поперечной  
оси ( X )

Джойстик с кнопкой –  
управление автоподачами  
поперечной оси ( X )

Энкодер ручной подачи  
поперечной оси ( X )

## Экран загрузки:



Экран загрузки системы появляется на 2 секунды после подачи питания контроллера.

## Экран основного меню:

Выбор режима		Версия V1.01
Снятие фаски		
Ручное управление	Управление от внешнего CPU	
Точение цилиндра	Установка параметров	
Нарезание резьбы	Текущее положение:	
Точение конуса	Правый предел:	
Конусная резьба	Ось Z Имп / мм:	
Поперечное резание	Ось X Имп / мм:	
Продольное сверление	Пределы выключены	

В этом окне можно вращением энкодера управления выбрать нужный режим и войти в него нажатием на него.

## Экран режима снятия фаски:

Снятие фаски

Z:

Подача по Z:

X:

Подача по X:

Обороты шпинделя

Угол фаски:

0°

-90° +90°

На экране отображаются координаты осей, частота вращения шпинделя и угол фаски (+ к задней бабке, - к передней). Для изменения угла фаски, длинным нажатием на кнопку энкодера управления (более 0.5 сек.), переходим в экран установки угла и вращением энкодера X выставляем нужный угол (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение). Коротким нажатием на кнопку энкодера управления (более 0.5 сек.) возвращаемся на предыдущий экран.

Энкодером оси Z или оси X нужно подвести резец к месту на детали, где будет производиться протачивание под углом фаски. Джойстиком оси X (вперёд или назад) производим протачивание под указанным углом. Затем опять энкодером оси Z или оси X нужно подвести резец в необходимое место и джойстиком оси X продолжаем. И так до нужного размера. Скорость движения резца определяется заданной скоростью **«подача X»**.

Возврат в меню – короткое нажатие на кнопку энкодера управления при этом подаётся звуковой сигнал.



## Экран ручного управления станком:



На мониторе отображаются координаты осей, частота вращения шпинделя, скорости медленной автоподачи Z и X (мм/сек.) и ускоренных перемещений Z и X (мм/сек.).

Перемещение суппорта производится джойстиком и энкодерами осей. Медленная подача осуществляется осевыми джойстиком без нажатия, быстрая- с нажатой кнопкой.

Если без движения нажать кнопку джойстика, то вращением соответствующего энкодера можно изменять координаты не изменяя положения суппорта.

При длинном нажатии на кнопку энкодера управления (более 0.5 сек.) координаты осей устанавливаются в «0».

Во время движения (джойстиком) на автоподаче, соответствующим энкодером можно изменять скорость подачи.

Ручные перемещения производятся энкодерами осей (РГИ-ручной генератор импульсов). Одно деление энкодера РГИ соответствует 0,01 мм ( сотка).

Тумблером **r/d** переключается отсчёт оси X по радиусу или по диаметру обрабатываемой детали.

Выход из режима – короткое нажатие энкодера режима при этом подаётся звуковой сигнал.

## Экран режима обработки цилиндра:

Точение цилиндра

Z:

Подача по Z:

X:

Подача по X:



Обороты шпинделя:

Внешняя обработка

Длина прохода по Z:

Количество проходов:

Конечный диам./рад.

Последний проход:

Съём за 1 проход:

Безопасное расстояние

Перед входом в режим нужно в ручном режиме произвести привязку резца к координатам, подвести резец в точку начала протачивания и затем перейти в режим **«точения цилиндра»**.

**В этом режиме задаются параметры протачивания:**

- **Длина прохода** по Z в мм. Знак определяет направление движения резца по оси **Z** (правый или левый проход) (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение).
- **Подача по Z** — скорость протачивания в мм/с энкодером **Z** можно менять на ходу.
- **Конечный радиус или диаметр**, получаемый после протачивания. Если конечный диаметр меньше начального по **X** то будет наружный проход, если больше то внутренний от центра (растачивание отверстия)).
- **X**— текущий радиус или диаметр
- **съём за один проход** в мм. **Количество проходов** контроллер рассчитает сам.
- **Безопасное расстояние** отвода резца по оси **X** при возврате в начало. Направление отвода противоположно врезанию.

Параметры для изменения выбираются маркером « \_\_\_\_ » с помощью энкодера управления, а изменение параметра производится вращением энкодера оси **X**.  
Для старта протачивания нажимаем кнопку на джойстике оси **X**.

В процессе протачивания на монитор выводятся координаты начала и конца, частота вращения шпинделя, количество оставшихся проходов. Если общая глубина не кратна глубине за один проход, то производится дополнительный проход и подсвечивается надпись «**последний проход**».

При нажатии кнопки на джойстике оси **X** в процессе протачивания процесс встанет на паузу. При повторном нажатии на эту же кнопку протачивание продолжится. Если нажать и удерживать кнопку джойстика **Z**, произойдет остановка.

*В этом режиме, вращением энкодера оси **X** можно изменять скорость подачи (на ходу).*

После завершения процесса подаётся звуковой сигнал.

Выход в меню осуществляется коротким нажатием энкодера режима.

## Экран режима нарезания резьбы:

Нарезание резьбы			
Z:		Подача по Z:	
X:		Подача по X:	
		Обороты шпинделя:	
Внешняя резьба	Правая резьба	Шаг резьбы:	
Длина резьбы по Z:		Количество проходов:	
Глубина резьбы:		Последний проход:	
Съём за 1 проход:		Безопасное расстояние	

Перед входом в режим нужно в ручном режиме подвести резец в точку начала резьбы и затем перейти в режим «нарезания резьбы».

В этом режиме задаются параметры нарезаемой резьбы:

- **длина резьбы по Z** в мм. Знак определяет направление движения резца по оси **Z** (+ в сторону задней бабки (левая резьба), ( - в сторону передней бабки (правая резьба)). Изменяется энкодером X (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение).
- общая **глубина резьбы по радиусу** в мм. Знак определяют направление врезания по оси **X** (- наружная резьба, + внутренняя резьба).
- **съём за один проход** в мм. Количество проходов (Pass) контроллер рассчитает сам.
- **шаг резьбы** в мм на оборот шпинделя. Изменяется энкодером X (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение).
- **безопасное расстояние** отвода резца по оси **X** при возврате в начало резьбы в мм. Направление отвода противоположно врезанию.



–**последний проход** - глубина съёма при последнем проходе.

- **количество проходов** - контроллер показывает сколько будет проходов при нарезании резьбы.

Параметры для изменения выбираются маркером «\_\_» с помощью энкодера управления, а изменение параметра производится вращением энкодера оси **X**.

Для старта нарезания резьбы нажимаем кнопку на джойстике оси **X**.

В процессе нарезания на монитор выводятся координаты начала и конца резьбы, частота вращения шпинделя, количество оставшихся проходов. Если общая глубина не кратна глубине за один проход, то производится дополнительный проход и подсвечивается надпись «**последний проход**».

При нажатии и удержании кнопки на джойстике оси **X** в процессе нарезания резьбы, после завершения прохода и возврата в начало, процесс встанет на паузу. При повторном нажатии на эту же кнопку нарезание резьбы продолжится. Если нажать и удерживать кнопку джойстика **Z**, произойдет остановка.

После нарезания резьбы контроллер делает протачивание вершин резьбы.

После завершения процесса выводится звуковой сигнал.

Резец встанет в позицию для продолжения нарезания резьбы. При необходимости можно изменить параметры и “дорезать” резьбу.

Выход в меню осуществляется коротким нажатием энкодера режима.

## Экран режима точение конуса:

Точение конуса

Z:

X:

Подача по Z:

Подача по X:

Обороты шпинделя:

Внешний конус

Угол конуса или №:

Разность ( D-d ) / 2:

Длина конуса по Z:

Съём за 1 проход:

Последний проход:

Количество проходов:

Заранее изготавливается цилиндрическая заготовка соответствующей длины под выбранный конус (из таблицы конусов). Резец заранее устанавливается на правый край заготовки в ручном режиме.

На мониторе отображаются параметры для вытачивания конуса, которые выбираются вращением энкодера управления.

- **Угол конуса** - номер конуса (**КМ0 – КМ6**), или произвольный угол конуса, который можно выбрать вращением энкодера **X**. Изменяется энкодером **X** (при нажатой кнопке джойстика **Z** быстрое изменение).

- **Подача по Z** – скорость прохода по оси Z мм/с, можно менять (и на ходу) энкодером **X**.

- **Разность (D-d/2)** –вводится разница большого и маленького радиусов конуса в мм. Знак “ – ” резец будет врезаться к оси вращения (внешний конус), “ + ” от центра вращения (внутренний конус). Длину в мм конусной части контроллер выведет на следующей строке.

- **Съём за один проход** – задаваемая величина съёма за один проход. Контроллер рассчитывает количество необходимых проходов и если остаётся остаток, рассчитывает последний проход в мм.

Запуск процесса производится нажатием кнопки энкодера **X**.

В процессе вытачивания на монитор выводятся координаты резца, скорость прохода по **Z**, длина проточенной части конуса и оставшееся число проходов. Если нажать и удерживать кнопку джойстика **X**, то можно приостановить процесс. При повторном нажатии процесс продолжится. Если нажать и удерживать кнопку джойстика **Z**, то можно остановить процесс.

По окончании процесса, выдаётся звуковой сигнал, и резец встанет в начальную точку.

Выход в меню осуществляется коротким нажатием энкодера режима.

## Экран нарезания резьбы на конусе:

Конусная резьба

Z:

X:



Правая резьба

Внешний конус

Угол конуса:

Разность рад.  $(D-d)/2$ :

Длина конуса по Z:

Подача по Z:

Подача по X:

Обороты шпинделя:

Шаг резьбы:

Глубина резьбы:

Съём за 1 проход:

Последний проход:

Количество проходов:

На мониторе отображаются параметры для нарезания резьбы на изготовленном конусе, которые выбираются вращением энкодера управления. Значения параметров меняются вращением энкодера X.

- Выбираем «**Правая резьба**» или «**Левая резьба**»
- **вводим** угол конуса меняется энкодером X. Изменяется энкодером X (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение).
- **разность  $(D-d)/2$**  разница радиусов большого и малого диаметров конуса, меняется энкодером X.  $((D-d)/2)$
- **длина конуса** высчитывается контроллером.
- **шаг резьбы** вводится вращением энкодера X. При нарезании правой резьбы начальное положение резца – справа (тонкий конец конуса), а при левой – слева (толстый конец конуса). Начальное положение резца по X – большой диаметр. Изменяется энкодером X (при нажатой кнопке джойстика Z быстрое изменение).
- **глубина резьбы** в мм. вводится вращением энкодера X.
- **съём за один проход** в мм. вводится вращением энкодера X.

- **последний проход** – контроллер показывает, какой глубины будет последний проход.
- **количество проходов** - контроллер показывает, сколько будет проходов при нарезании резьбы.

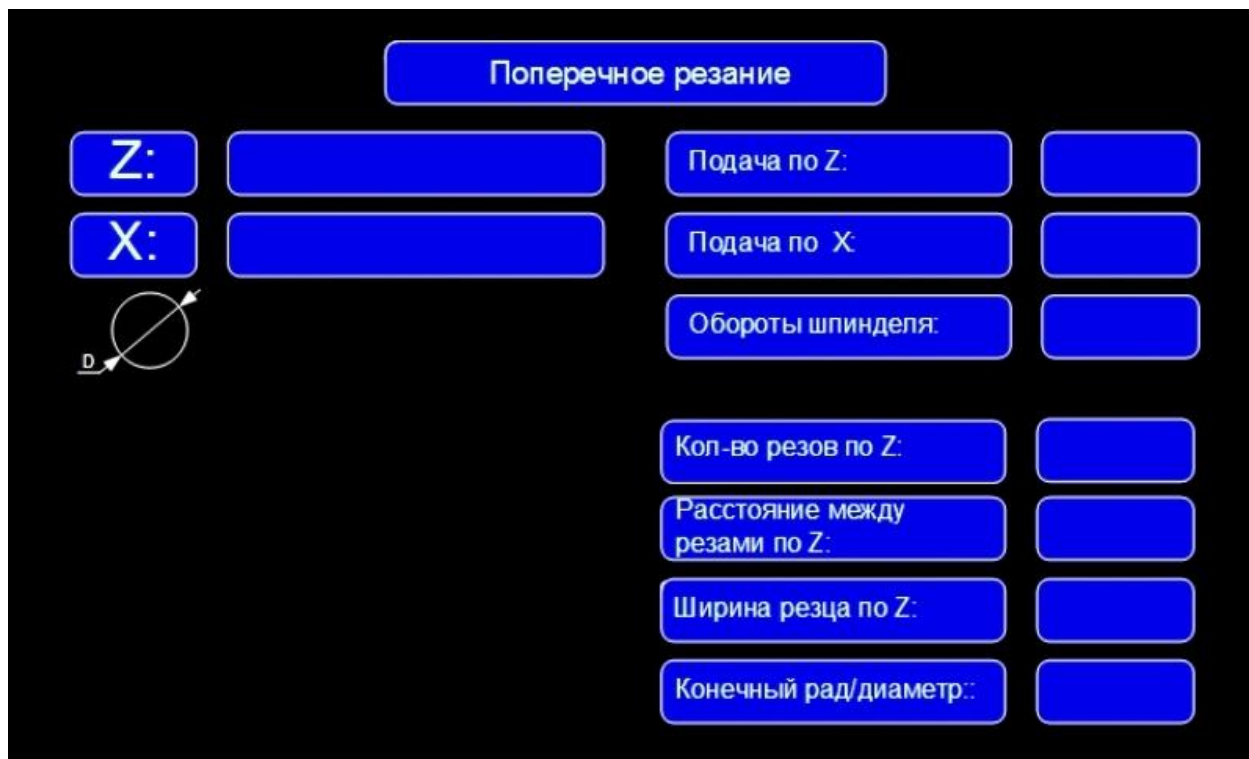
Запуск режима нарезания конусной резьбы осуществляется нажатием кнопки джойстика **X**.

После завершения всех проходов резец встанет в последнюю позицию для продолжения выполнения ( при необходимости дорезки) операции. Выведется звуковой сигнал. Можно изменить параметры (например, сделать ещё несколько проходов с другой глубиной съёма) и продолжить нарезку.

Выход в меню осуществляется коротким нажатием энкодера режима.



## Экран режима поперечное резание:



Перед использованием этого режима нужно в ручном режиме произвести привязку резца к координатам, подвести резец в начальную точку.

Энкодером управления выбираем нужный параметр, а энкодером оси X изменяем его.

- **Подача по X** – скорость поперечного резания в мм/сек.
- **Кол-во резов по Z** – (больше одного если отрезаем шайбы)
- **Расстояние между резами по Z** – толщина отрезаемых шайб.
- **Ширина резца по Z** в мм.
- **Конечный радиус/диаметр** (до которого будет производиться отрезание) в мм.

Запуск режима осуществляется кнопкой на джойстике X.

В процессе реза можно менять скорость поперечной подачи энкодером X.

После окончания выдаётся звуковой сигнал.

## Экран режима глубокого сверления:

Продольное сверление

Z:

X:

Подача по Z:

Подача по X:

Обороты шпинделя:

Глубина сверления:

Глубина сверления за 1 проход:

Количество проходов:

Последний проход:

В этом режиме можно сверлить по центру детали без использования задней бабки с помощью державки со сверлильным патроном, вставленной в резцедержку. В ручном режиме выставляем сверло по оси вращения детали и суппортом подводим к началу сверления. Переходим в режим сверления и выставляем параметры:

- **подачу по Z** – скорость сверления.

- **Глубина сверления** в мм.

- **Глубина сверления за 1 проход** в мм.

Контроллер рассчитывает количество циклов сверления и последний проход.

Запуск режима – кнопка джойстика X.

В процессе сверления сверло будет углубляться на глубину сверления за 1 проход, потом полностью выводиться из детали, делать паузу на 2 секунды для очистки и смазки сверла, потом опять углубляться в заготовку. И так до заданной глубины сверления.

Выход в основное меню - по короткому нажатию на энкодер управления сопровождается звуковым сигналом.

## Экран режима управления от внешнего компьютера:



В этом режиме управление осями станка полностью передаётся внешнему компьютеру с установленной программой GrblGru\_Lathe версии V1.10 или выше. Компьютер подключается к адаптеру GrblGru (контроллер STM32F103) USB кабелем. Выход в основное меню - по короткому нажатию на энкодер управления сопровождается звуковым сигналом.

## Экран установка параметров:

Настройка параметров			
Пределы		Подача по Z:	
Левый предел		Подача по X:	
Правый предел		Уск. подача по Z:	
Текущее положение		Уск. подача по X:	
Шаг винта оси Z		Шаг винта оси X	
Редукция оси Z		Редукция оси X	
Микрошаг драйвера Z		Микрошаг драйвера X	
РГИ (энкодер) оси Z		РГИ (энкодер) оси X	

В этом режиме энкодером управления, перемещая маркер, можно выбрать параметр, который нужно изменить, а энкодером оси **X** произвести изменение.

Установка пределов:

В ручном режиме устанавливаем резец в крайне левое положение (к патрону шпинделя). Переходим в настройки, выставляем энкодером X **левый предел** =0 и кнопкой джойстика **Z** переносим этот ноль в **текущее положение**. Переходим в ручной режим, отводим резец в крайне правое положение и возвращаемся в режим настройки. Кнопкой джойстика X переносим значение из **текущего положения** в **правый предел**. Теперь если параметр **пределы** установить равным **1**, то суппорт станка при перемещении будет ограничен значениями **левый предел** =0 и до введенного значения **правого предела**.

Значения границ сохраняются в энергонезависимой памяти и не требуют повторного ввода после отключения питания.

Далее вводим (или проверяем правильность) следующие параметры:

- Поддачи и ускоренные поддачи по осям.
- шаг ходового винта оси **Z** в мм/об.

- коэффициент редукции от двигателя к ходовому винту оси **Z**.
- микрошаг драйвера шагового двигателя оси **Z**.
- разрешение энкодера ручного перемещения (РГИ) оси **Z**. (имп/об)

Аналогично для оси **X**.

Если энкодером управления перейти ниже последнего параметра (РГИ оси X), то вращением энкодера X можно изменять яркость монитора.

После введенных изменений выходим из режима в меню коротким нажатием энкодера управления.

Проверить рассчитанные коэффициенты можно в основном меню **выбора режимов**.

Коэффициенты вводятся один раз и сохраняются в регистрах контроллера, запитанных от батареи CR2032.

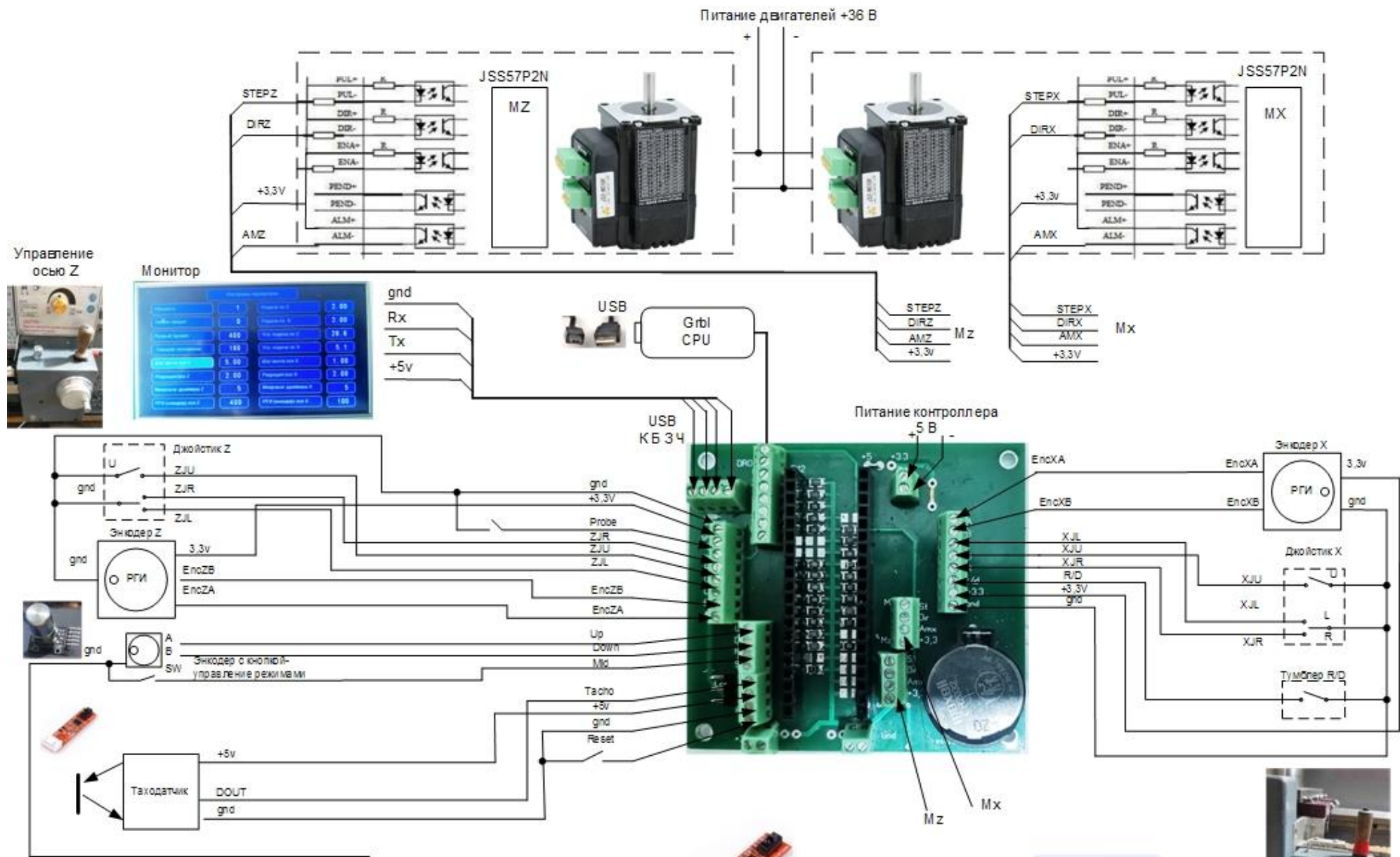
Выход в меню осуществляется коротким нажатием энкодера управления.

### ***Рекомендации по монтажу.***

По возможности для соединений входных цепей используйте экранированные кабели.

Таходатчик ставится внутри передней бабки над наполовину покрашенным валом шпинделя. Сигнальный провод с выхода датчика обязательно должен быть экранированным и заземлен только со стороны контроллера. Экран сигнального провода нельзя использовать для питания датчика. Провода питания к датчику используются отдельно, желательно в своём экране.





Z – продольная ось  
 X – поперечная ось  
 R/D - переключение отсчёта радиус/диаметр

Датчик линии (таходатчик)

Переключатели джойстиков

Управление осью X