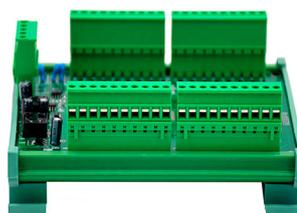


# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЧПУ контроллеры F6000



## 1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
ЧПУ контроллер F6200	F6200
ЧПУ контроллер F6400	F6400
ЧПУ контроллер F6600	F6600

**2. Комплект поставки:** ЧПУ контроллер (промышленный компьютер, ЖК-дисплей, контроллер движения, плата расширения).

## 3. Информация о назначении продукции.

ЧПУ контроллеры серии F6000 предназначены для станков плазменной и газокислородной резки. Комплектация включает: контроллер движения с платой расширения, промышленный компьютер (ОС Windows 10) и ЖК-дисплей 18.5". Контроллер движения использует технологию, которая объединяет программную интерполяцию на ARM-чипе и аппаратное ускорение с помощью FPGA, что обеспечивает стабильную работу на высоких скоростях и быструю реакцию.

ЧПУ контроллеры серии F6000 поддерживают параметрическую конфигурацию всех процессов пользователя, а так же периферийного оборудования (патронов, фрикционных пластин, держателей резака, поворотной головы, манипуляторов (необходима дополнительная настройка)).

Серия F6000 включает три модели ЧПУ контроллеров: F6200, F6400 и F6600.

Общие особенности:

- поддержка протокола EtherCAT;
- поддержка 2...6 осей в зависимости от модели;
- встроенная система регулировки высоты по напряжению дуги;
- сенсорный экран 18.5";
- режимы резки: плазменный, газокислородный, демонстрационный.

ЧПУ контроллер F6200:

- 2 оси;
- резка круглых труб (без поддержки фаски);
- резка произвольных форм.

ЧПУ контроллер F6400:

- 4 оси;
- резка круглых труб с поддержкой обработки фаски;
- резка квадратных и фасонных труб (без поддержки фаски);
- резка произвольных форм.

ЧПУ контроллер F6600:

- 6 осей;
- резка круглых, квадратных, фасонных труб, H-образного профиля с поддержкой обработки фаски;
- резка произвольных форм.

#### 4. Характеристики и параметры продукции.

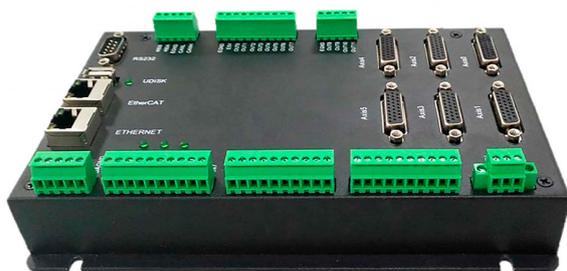
##### 4.1. Внешний вид.



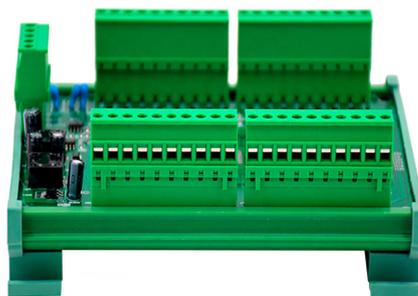
ЖК-дисплей



Промышленный компьютер



Контроллер движения



Плата расширения

Рисунок 1 – Комплектация ЧПУ контроллера серии F6000.

## 4.2. Характеристики.

Параметр	F6200	F6400	F6600
Количество управляемых осей	2	4	6
Точность управления	±0.001 мм		
Диапазон координат	±99999.99 мм		
Максимальная скорость движения	30 м/мин		
Временная разрешающая способность	1 мс		
Напряжение питания	24 В (DC)		
Мощность	150 Вт		
<b>Промышленный компьютер</b>			
Процессор	Intel Core i3-6100		
Операционная система	Windows 10		
Оперативная память	4Гб DDR4 (можно увеличить)		
Жёсткий диск	SSD 120Гб (можно увеличить)		
Ethernet	3 x Gbe		
USB	4 x USB 3.0, 2 x USB 2.0		
<b>ЖК-дисплей</b>			
Размер	18.5"		
Разрешение	1366×768		
Сенсорный экран	Резистивный или ёмкостный		
Входные сигналы	VGA, HDMI		
<b>Контроллер движения</b>			
Режимы управления	Управление позиционированием; импульсное управление: Направление + Импульс, Двойной импульс		
Максимальная частота импульсов	10 МГц для каждой оси		
Количество выходов	12 изолированных выходов		
Количество входов	24 изолированных входа		
Расширение I/O	Возможность расширения через CAN-шину		
Процессор	ARM серии Zynq		
Оперативная память	512 МБ		
Ethernet	1 порт управления, 1 x EtherCAT		
<b>Плата расширения I/O</b>			
Количество выходов	16 выходов		
Количество входов	16 входов		
Интерфейс CAN	Для подключения к контроллеру движения		



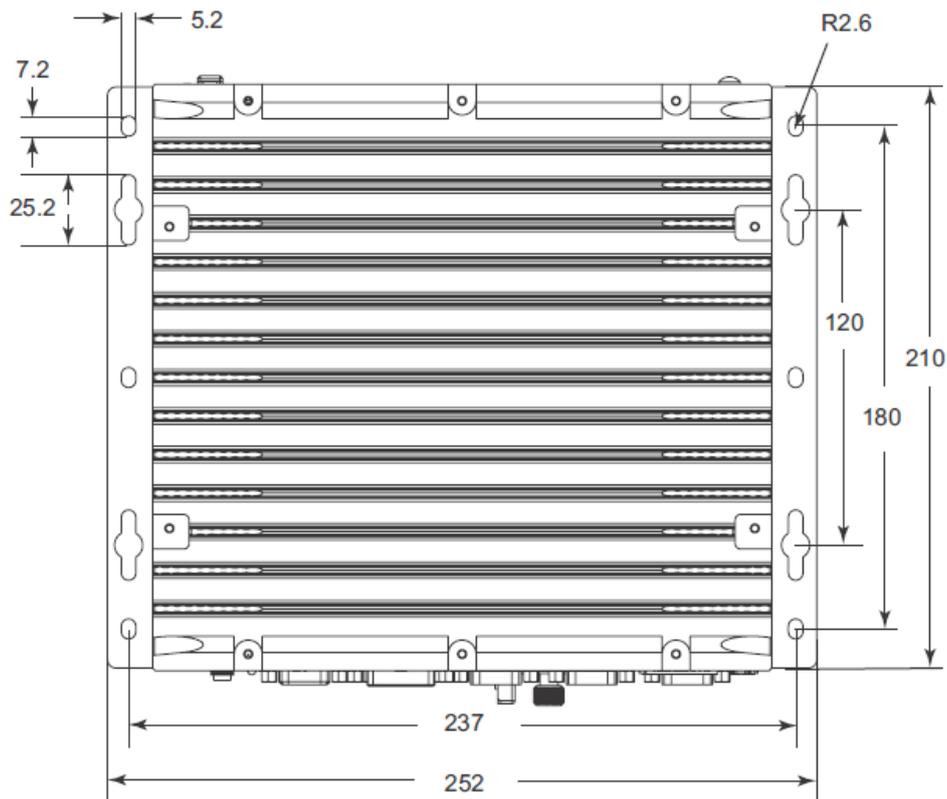


Рисунок 4 – Промышленный компьютер: установочные размеры.

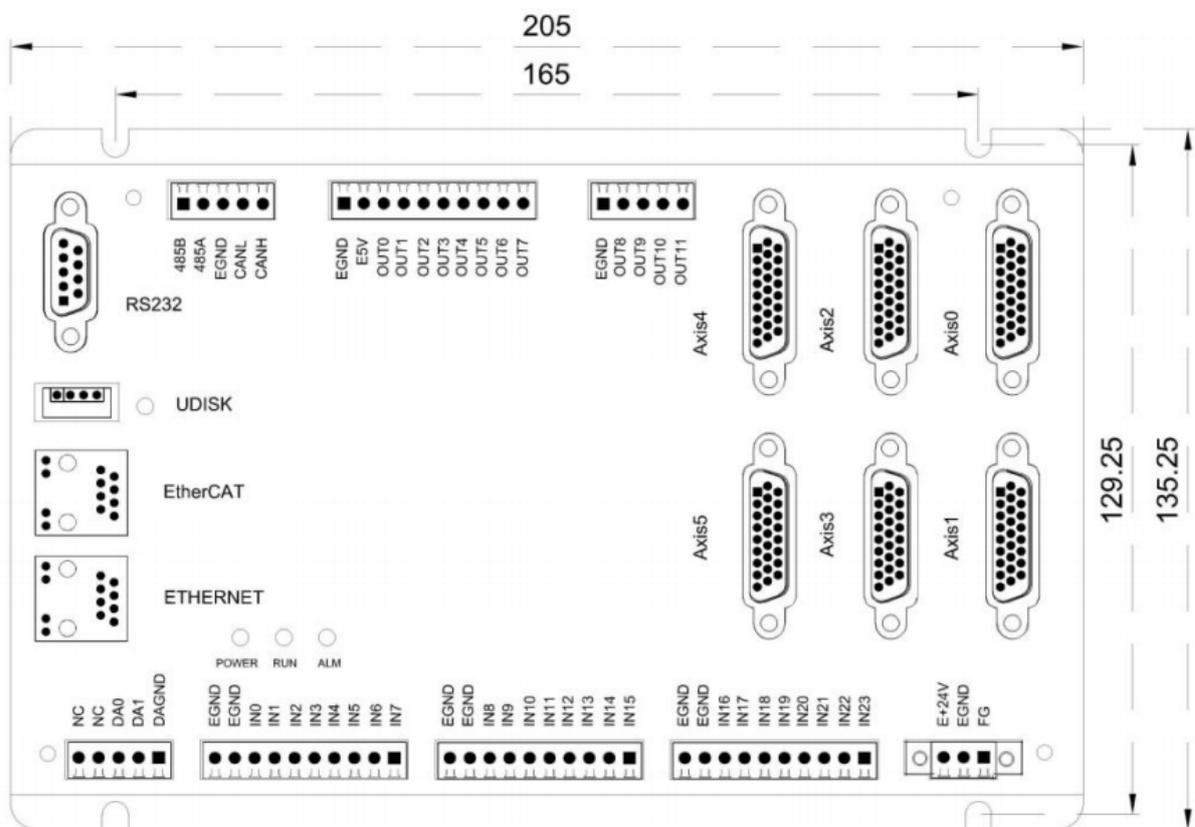


Рисунок 5 – Контроллер движения: установочные размеры..

**Примечание:** Плата расширения устанавливается на DIN-рейку.

## 5. Начало работы.

### 5.1. Запуск системы.

Когда линия питания 24VDC подключена, пользователь может запустить систему (промышленный компьютер), нажав кнопку питания. Индикатор питания на передней панели промышленного компьютера горит в состоянии запуска и мигает в состоянии отключения.

Для запуска ПО TubeCutter дважды щелкните на значок программы на рабочем столе.

### 5.2. Главный экран.

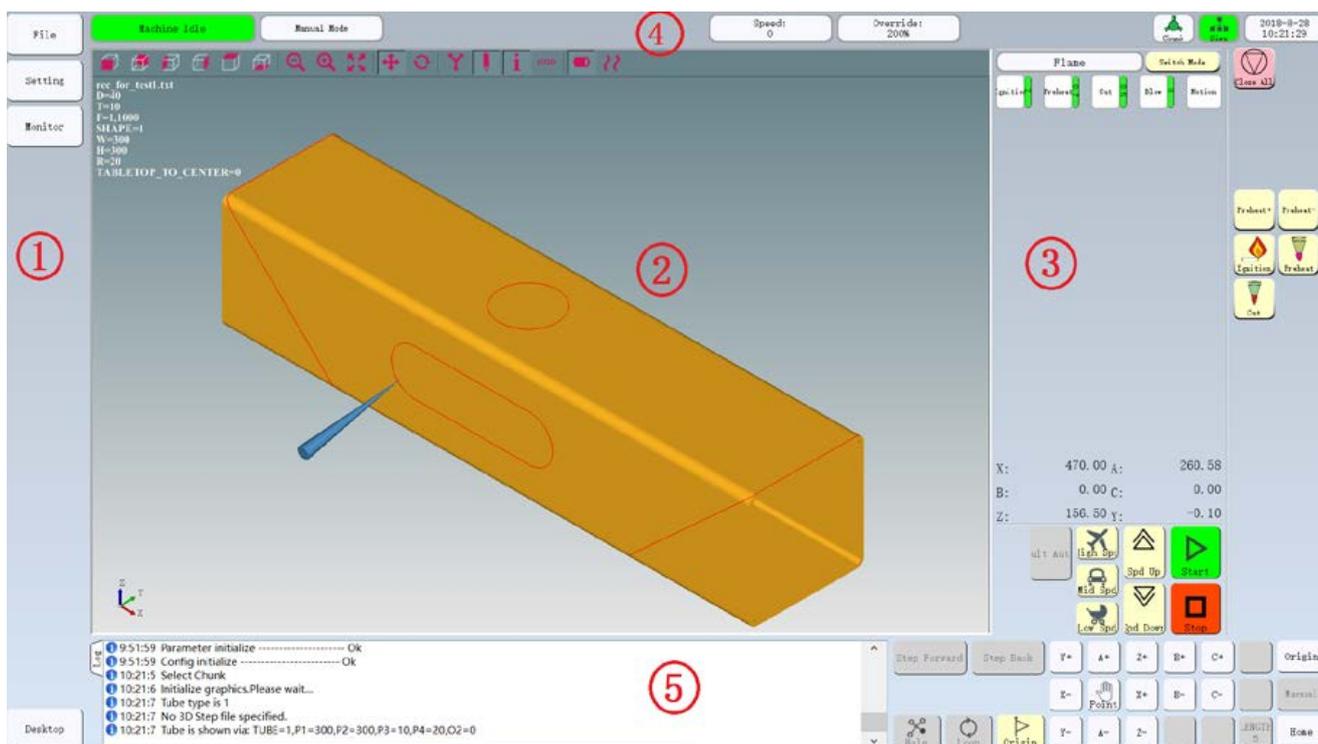


Рисунок 6 – Главный экран системы.

Главный экран системы можно разделить на 5 основных областей, в которых сгруппированы элементы программы.

- 1 – Навигационное меню.
- 2 – Область 3D отображения.
- 3 – Область управления операциями.
- 4 – Область отображения состояния.
- 5 – Журнал событий (логи).

#### 1 – Навигационное меню.

File/Файл: Переход на страницу работы с файлами, где пользователь может выбрать файл, просмотреть его содержимое, тип, выполнить редактирование и поиск файла.

Setting/Настройки: Переход на страницу настроек, где пользователь может изменить часто используемые параметры, режимы резки, установить параметры шифрования, параметры отображения, просмотреть информацию о системе и выйти из программы.

Monitor/Мониторинг: Переход на страницу мониторинга, где пользователь может просматривать и управлять входными/выходными портами.

## 2 – Область 3D-отображения.

В этой области отображается заготовка и траектория реза в 3D. (Операции с 3D-моделью возможны при подключенной внешней мыши).

Кнопка	Действие	Кнопка	Действие
	Передний вид		Перемещение 3D-модели
	Задний вид		Вращение 3D-модели
	Вид слева		Отображение/скрытие координат
	Вид справа		Отображение/скрытие резака
	Вид сверху		Отображение/скрытие информации о файле 3D-модели
	Вид снизу		Отображение/скрытие траектории свободного перемещения G00
	Уменьшение 3D-модели		Отображение модели в 3D-режиме
	Увеличение 3D-модели		Отображение модели в 2D-режиме
	Развернуть на весь экран		

## 3 – Область управления операциями.

Область управления операциями делится на шесть небольших секций: секция режима резки, панель управления, секция отображения координатных осей, общая область управления, секция ручного управления и секция автоматического управления.

1) Режим резки.

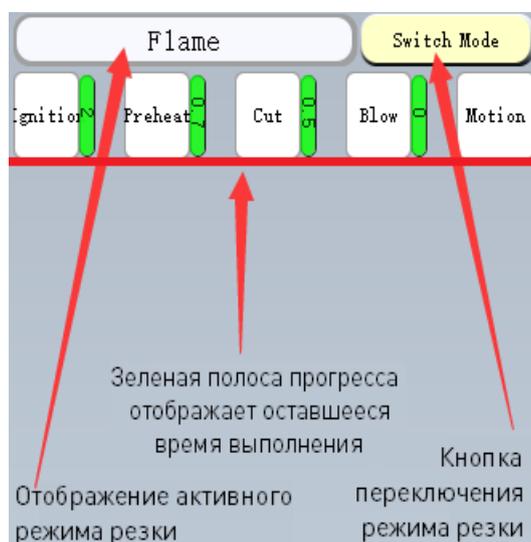
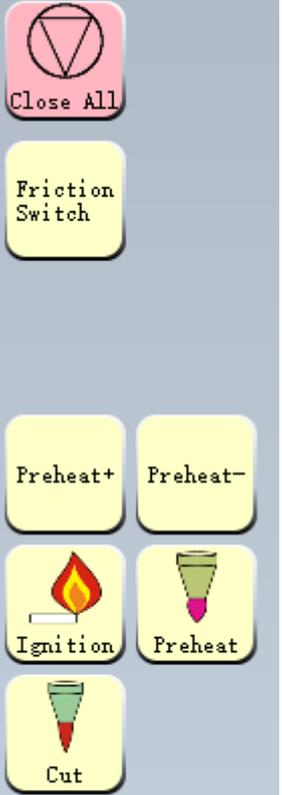


Рисунок 7 – Секция режима резки на главном экране.

2) Панель управления.

Элементы, связанные с прогревом, поджигом и подачей кислорода для резки, отображаются в панели управления только в режиме газокислородной резки (процесс отличается в зависимости от режима резки).

Панель управления	Функциональные кнопки
	<p>Close All/Закреть всё: Закрытие всех портов I/O.</p> <p>Friction Switch/Выбор фрикционного диска: Когда шпиндель использует фрикционный диск, и доступны большие и малые диски, эта кнопка позволяет выбрать нужный диск. Если используется патрон или один фрикционный диск, кнопка не отображается.</p> <p>Preheat+/Прогрев+: Каждое нажатие увеличивает время прогрева на 15 с.</p> <p>Preheat-/Прогрев-: Каждое нажатие уменьшает время прогрева на 15 с.</p> <p>Ignition/Поджиг: Включение поджига.</p> <p>Preheat/Прогрев: Включение прогрева.</p> <p>Cut/Подача кислорода для резки: Включение подачи кислорода для резки</p>

3) Отображение координат осей.

В этой области отображаются значения координат для осей X, A, B, C, Z, Y.

X:	440.11	A:	101.77
B:	0.00	C:	0.00
Z:	154.06	Y:	-0.06

Рисунок 8 – Область отображения координат осей.

4) Общее управление.

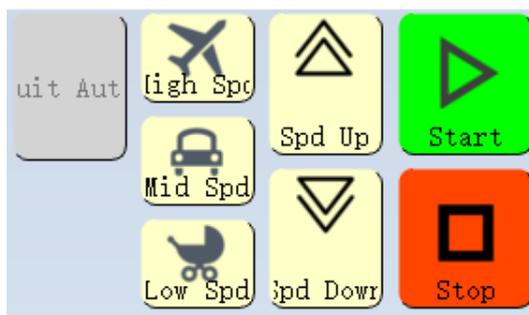


Рисунок 9 – Общая область управления.

High Spd/Mid Spd/Low Spd: Настройка скорости позволяет выбрать высокую, среднюю и низкую скорость, а также выполнить увеличение и уменьшение скорости [Spd Up] и [Spd Down]. Фактическая скорость = Установленная скорость × Коэффициент.

Start: Запуск резки в автоматическом режиме. После нажатия кнопки [Start] появится диалоговое окно начала резки. [F8] – вход в автоматический режим и начало резки, [F7] – вход в автоматический режим без запуска резки.

Stop: Остановка движения всех осей в автоматическом режиме.

Quit Auto: Выход из автоматического режима и остановка движения. Повторный запуск возобновит обработку.

#### 5) Управление в ручном режиме.

Параметры перемещения в ручном режиме могут быть изменены на управление: точечным движением / непрерывным движением / фиксированной длиной.

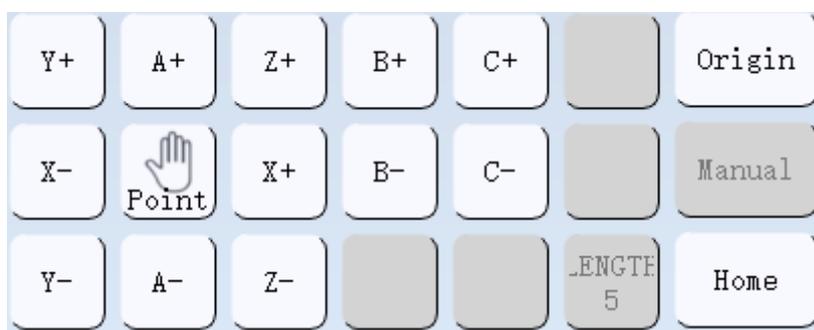


Рисунок 10 – Кнопки управления в ручном режиме.

#### 6) Управление в автоматическом режиме.

Кнопки, сгруппированные в этой области, в основном используются в автоматическом режиме резки для выполнения таких операций, как шаг вперёд, шаг назад, выбор отверстия, количество циклов и возврат к исходной точке.

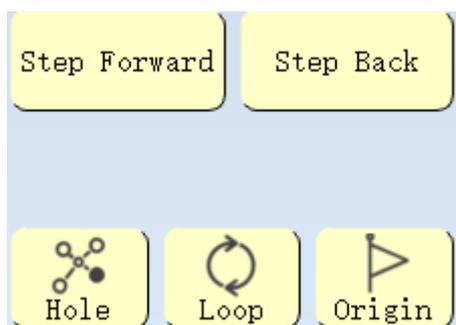


Рисунок 11 – Кнопки управления в автоматическом режиме.

### 4 – Область отображения состояния.



Рисунок 12 – Область состояния.

В этой области отображаются следующие параметры:

- Состояние машины: ожидание (система ждёт следующего действия пользователя), работа (оси находятся в движении), авария (система находится в аварийном состоянии, необходимо проверить и устранить ошибку).
- Режим резки: автоматический или ручной.
- Скорость резки: текущая скорость резки и количество циклов.
- Тип шпинделя: текущий тип шпинделя.
- Режим системы: демонстрационный или режим резки.
- Дата и время: текущие дата и время.

## 5 – Область журнала событий.

Отображает логи с момента запуска системы до её отключения, включая информационные сообщения и сообщения об ошибках. По журналу можно отслеживать текущее состояние машины и историю. Логи сохраняются в файл **tube.log**, расположенный в папке **C:\FangLing\tube2\log**. Когда файл журнала становится слишком большим, его можно удалить вручную.

### 5.3. Резервное копирование/восстановление системы.

Для выполнения операции резервного копирования/восстановления необходимо подключить внешнюю клавиатуру.

Когда система включена, появится всплывающее окно с напоминанием о восстановлении. Нажмите [F9], чтобы система перешла в меню выбора резервного копирования или восстановления.

После того как система перейдет в меню резервного копирования/восстановления, она автоматически начнет процесс восстановления через определенный промежуток времени (10с). После завершения резервного копирования/восстановления система автоматически перезагрузится, не требуя действий от пользователя.

Чтобы прервать восстановление системы до истечения времени, нажмите [ESC]. После нажатия [ESC] станут доступны для выбора четыре кнопки: [F1], [F2], [F7], [F8].

[F1]: начальное резервное копирование, копирует диск С в резервную область (функция для разработчика);

[F2]: начальное восстановление, восстанавливает диск С до заводского состояния резервной системы;

[F7]: пользовательское резервное копирование, копирует диск С в резервную область (функция для пользователя);

[F8]: пользовательское восстановление, восстанавливает диск С до последнего состояния пользовательского резервного копирования.

#### Примечания:

1. Перед восстановлением системы постарайтесь сохранить папку C:\FangLing.
2. Обратите внимание на ёмкость диска С во время резервного копирования/восстановления. Использование диска С не должно превышать 50 ГБ.

**Внимание!** Не выполняйте резервное копирование системы произвольно, так как это перезапишет заводской резервный файл. Если действительно необходимо выполнить резервное копирование системы, свяжитесь с поставщиком. Убедитесь, что питание не отключится во время резервного копирования, в противном случае вы несёте ответственность за возможные простои производства.

## 6. Управление файлами.

Система поддерживает файлы G-кода с различными расширениями. По умолчанию используются файлы с расширениями \*.txt и \*.cnc. Пользователь может управлять внутренними и внешними файлами (например, на USB-накопителях).

### 6.1. Назначение кнопок меню управления файлами.

Для входа в меню управления файлами с главного экрана перейдите на нужную вкладку. Для этого в навигационном меню нажмите кнопку [File].

Функции меню управления файлами:

[F1] Сменить диск: Переключение между локальным диском и USB-накопителем.

[F2] Копировать: Копирование выбранного файла/папки в указанное место.

[F6] Извлечь: Извлечение всех съемных дисков.

[F7] Отмена: Отмена изменений в текущем каталоге.

[F8] Подтвердить: Сохранение изменений в текущем каталоге.

[← Назад]: Возврат в предыдущий каталог.

[N] Новая папка: Создание новой папки.

[F] Новый файл: Создание нового файла с расширением \*.txt.

[Del] Удалить: Удаление выбранного файла/папки.

[R] Переименовать: Переименование выбранного файла/папки.

[S] Выбрать все: Выделение всех файлов/папок.

### 6.2. Основные операции с файлами.

#### Просмотр 3D-графики.

При выборе G-кода в 3D-области отображается соответствующий тип трубы и траектория резки.

Если 3D-графика не отображается, значит система не может распознать файл, либо имеются ошибки в настройках.

#### Тип файла.

Нажмите [F2 Тип файла]. По умолчанию используются типы \*.txt и \*.cnc. В списке файлов будут отображаться только установленные типы файлов.

Чтобы добавить новый тип файла, введите его через тире после текущих типов (например, «txt-cnc»).

Для удаления типа просто удалите его из списка поддерживаемых расширений.

#### Редактирование файла.

Нажмите [F3 Редактирование файла], чтобы войти в режим редактирования текущего выбранного файла.

Основные функции редактирования:

[F1] Вставить строку: Добавляет новую строку на текущую позицию курсора.

[F2] Перейти на строку: Переход к указанной строке.

[F3] Найти: Поиск текста в файле.

[F4] Заменить: Поиск и замена текста.

[F5] Вставить: Переключение между режимами вставки и замены текста.

[F6] Сохранить: Сохранение изменений.

[F7] Сохранить как: Сохранение файла с другим именем или в другом каталоге.

[F8] Вернуться: Выход из режима редактирования.

[← Назад]: Удаление символов (аналог клавиши Backspace).

[Delete line ] Удалить строку: Удаление всей строки.

[Select line] Выбрать строку: Выделение всей строки.

### Поиск файлов.

[F4] Поиск файла: Ввод поискового запроса для отображения файлов, соответствующих введенному тексту в текущем каталоге.

Например, если в каталоге есть файлы «abcd.txt», «cdef.txt» и «fghi.txt», ввод запроса «ab» отобразит только файл «abcd.txt».

### Выход из управления файлами.

[F7] Отмена: Выход из управления файлами без сохранения изменений.

[F8] Подтвердить: Выход с сохранением выбранного G-кода для последующего использования на главном экране.

## 7. Диагностика и ввод в эксплуатацию.

Для диагностики состояния входов и выходов системы необходимо нажать кнопку мониторинга [Monitor] в основном меню, чтобы перейти на страницу мониторинга входных/выходных портов. Отобразится состояние каждого порта по умолчанию. Зеленый индикатор «●» означает, что вход/выход активен, красный «●» – неактивен.



Рисунок 13 – Страница мониторинга состояний входных портов.

### 7.1. Диагностика входов.

Основные входные порты:

- датчик напряжения дуги;
- аварийный останов;
- подключение ЧПУ-пульта;
- возврат в ноль осей В, С, Z, Y;
- ограничители осей X, В, С, Z, Y (положительные и отрицательные).

**Примечание:** После завершения проводного подключения все входы должны быть в неактивном состоянии. Если отдельные входы активны, проверьте корректность соединений и функций переключателей.

### 7.2. Диагностика выходов.

Нажмите [F1], чтобы открыть выходной порт после выбора выхода IO, и [F2], чтобы его отключить. Зеленый индикатор «●» показывает, что выход активен, красный «●» – неактивен.

Основные выходные порты:

- поджиг;
- прогрев;
- вытеснение газа;
- кислород для резки;
- сигнал движения;
- дуга;
- сигнал ошибки.

После завершения настройки выходных портов нажмите [F8], чтобы подтвердить изменения и вернуться на главную страницу мониторинга.

## 8. Управление в ручном режиме.

### 8.1. Управление движением.

Для управления движением в ручном режиме используются кнопки, сгруппированные с правой стороны главного экрана системы.

Нажмите кнопку [Manual]. Между кнопками [X+] и [X-] отображается текущий режим движения. Нажимая на кнопку с изображением руки, можно переключаться между режимами: точечное движение, непрерывное движение и движение на фиксированное расстояние. Для каждой оси есть кнопки со знаками «+» и «-», которые отвечают за движение в положительном и отрицательном направлениях соответственно.

Кнопка	Назначение
	Режим точечного движения: при удержании кнопки [X+] ось X движется в положительном направлении, при отпуске – движение прекращается
	Режим непрерывного движения: одно нажатие на [X+] запускает движение оси X, повторное нажатие – останавливает движение
	Режим фиксированной длины: ось движется на заранее установленное расстояние. Например, нажатие на [X+] перемещает ось на 5 единиц. Повторное нажатие останавливает движение. Для настройки длины движения используйте кнопку установки расстояния
	Кнопка установки расстояния: используется в режиме фиксированной длины

**Примечание:** Повторное нажатие на кнопку остановит движение оси. Кнопка [Stop] остановит движение всех осей. Ручное перемещение возможно также в автоматическом режиме.

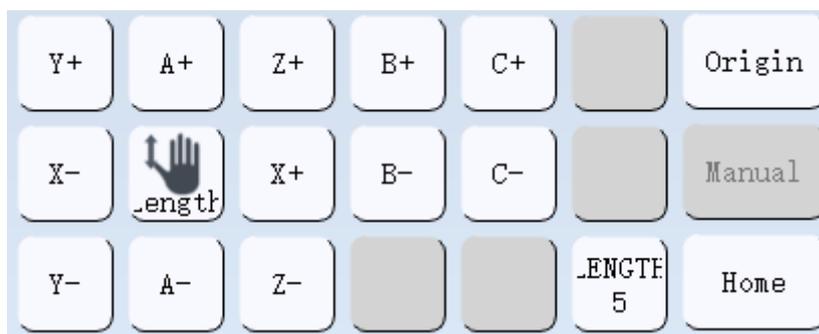


Рисунок 14 – Панель управления движением в ручном режиме.

## 8.2. Возврат к нулю.

Нажмите кнопку [Home], чтобы выполнить возврат к нулю. Панель возврата к нулю позволяет выбрать режим возврата для каждой оси. При нажатии на кнопку с обозначением оси, запускается функция возврата этой оси к нулю.

Режимы возврата для осей:

- без возврата к нулю: если в настройках оси указан этот режим, нажатие на кнопку оси установит её координату в 0;
- с возвратом к нулю: если ось настроена на возврат к нулю, она начнёт движение к нулевой позиции, активирует концевой датчик и после этого остановится в нужной точке.

**Примечание:** Одновременно можно выполнять возврат к нулю нескольких осей. Повторное нажатие на кнопку оси остановит её движение. Кнопка [Stop] остановит все оси. Возврат к нулю невозможен в автоматическом режиме.

## 8.3. Возврат к опорной точке.

Для возврата осей к опорным точкам нажмите кнопку [Origin] на панели управления. Нажатие на кнопку оси запустит её движение к заранее установленной опорной точке, которая настроена в параметрах оси. По умолчанию эта точка равна 0.

**Примечание:** Возврат к опорной точке может выполняться для нескольких осей одновременно. Повторное нажатие на кнопку оси остановит её движение. Кнопка [Stop] остановит все оси. Автоматический режим поддерживает возврат к опорной точке.

## 8.4. Настройка скорости.

Скорость движения каждой оси устанавливается в параметрах системы, но для более точной настройки на панели управления в ручном режиме можно задать коэффициент скорости. Текущий коэффициент отображается в верхней части интерфейса. Регулировка скорости осуществляется с помощью следующих кнопок:

[High Spd] Высокая скорость: устанавливает коэффициент скорости на 120%.

[Mid Spd] Средняя скорость: устанавливает коэффициент скорости на 100%.

[Low Spd] Низкая скорость: устанавливает коэффициент скорости на 50%.

[Spd Up]: каждое нажатие увеличивает текущий коэффициент скорости на 3%. Максимальное значение – 200%.

[Spd Down]: каждое нажатие уменьшает текущий коэффициент скорости на 3%. Минимальное значение – 10%.

**Примечание:** Значения для кнопок «Высокая скорость», «Средняя скорость» и «Низкая скорость» можно настроить в параметрах системы с шифрованием.

## **8.5. Остановка движения.**

Для остановки движения любой оси или всех осей одновременно в любой момент нажмите кнопку [Stop].

## **9. Резка.**

Резка может быть выполнена в двух режимах: автоматическом и ручном. Текущий режим отображается в верхней части главного экрана. В автоматическом режиме доступны функции одиночного шага вперед, шага назад, цикла, выбора отверстий и другие функции. При этом левое меню главного экрана недоступно для работы – необходимо нажать кнопку [Exit Automatic], чтобы перейти в ручной режим. Нажатие на зеленую кнопку [Start] переключит систему в автоматический режим.

### **9.1. Холостые перемещения в прямом направлении.**

В автоматическом режиме, нажмите кнопку [Single Step Forward], чтобы система начала движение вперед без нагрузки. При этом ни одно из действий, таких как поджиг, прожиг, дугообразование и т.д., не будет активировано. Система будет двигаться по контуру графика резки. Повторное нажатие кнопки [Single Step Forward] или [Stop] остановит движение системы.

Эта функция может использоваться перед резкой для проверки правильности пути резки или кода, а также при необходимости выполнения перемещения резака в проекте обработки.

Скорость движения вперед и скорость резки отличаются. Задать скорость движения вперед можно в разделе [Set Настройки] с помощью кнопки [F1 Общие параметры].

### **9.2. Холостые перемещения в обратном направлении.**

Если в процессе обработки необходимо вернуться на исходную траекторию из-за не полностью выполненного реза, можно выполнить следующие действия:

1. Нажмите кнопку [Stop], чтобы приостановить работу машины.

2. Нажмите кнопку [Single Step Backward], машина вернется по исходной траектории. Когда резак достигнет нужного положения, нажмите кнопку [Stop]. При перебеге можно нажать кнопку [Single Step Forward], чтобы без нагрузки продвинуться вперед до нужной позиции. Эти шаги можно повторять до тех пор, пока резак не окажется в идеальной позиции.

3. Когда резак окажется в нужном положении, снова нажмите кнопку [Start]. Если текущая строка кода G01, система выполнит команду M07 на прожиг перед выполнением кода и продолжит выполнение текущей программы. Если это не G01, система выполнит текущую строку напрямую.

Скорость движения назад и вперед одинаковы. Значение [Single Step Speed] в разделе [Set Настройки] определяет скорость движения вперед.

### **9.3. Смещение резки / Возврат к резке / Только возврат.**

Когда резак отклоняется от фактической траектории текущей обработки, после нажатия кнопки [Start] появляется сообщение:

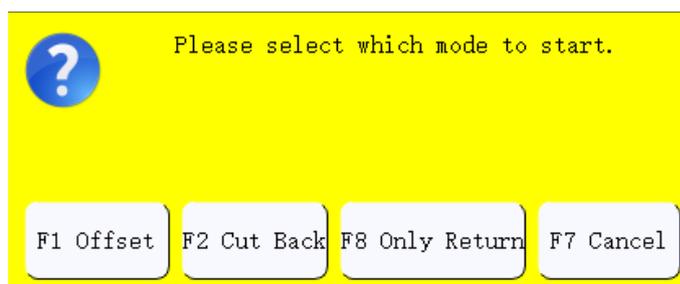


Рисунок 15 – Сообщение при сходе резака с траектории.

[F1 Offset] Смещение резки: Система зафиксирует текущее положение как точку паузы и продолжит резку, начиная с неё, то есть с учетом смещения. Если резак был смещён или требуется искусственно изменить его положение, вы можете нажать эту кнопку (система резки должна быть остановлена или отключена). Эта функция позволяет вручную переместить резак, поэтому она используется в режиме ручного управления. После восстановления питания резак необходимо снова выровнять.

[F2 Cut Back] Возврат к резке: Система вернётся к точке паузы и продолжит резку. Эта функция особенно полезна для толстых труб и повышает эффективность резки. Ее также называют резкой по краю.

[F8 Only Return] Только возврат: Система вернется к точке паузы, а затем прекратит работу. Эта функция используется, если обнаружена неисправность резака или возникли другие проблемы, и резак следует удалить из зоны резки для ремонта. После завершения ремонта вновь нажмите эту кнопку, чтобы продолжить резку с точки паузы.

[F7 Cancel] Отмена: Позволяет отменить текущее меню выбора. В этом случае система не выполнит никаких действий.

#### 9.4. Функция возврата к началу координат.

В автоматическом режиме, когда доступна кнопка [Back to Origin], нажмите эту кнопку, и система вернёт каждую ось в начальное положение с координатой 0. Для определённых труб вертикальная ось вернётся на определённую высоту, а не на ноль.

Во время процесса возврата оператор может нажать кнопку [Stop] для остановки. После остановки можно снова нажать кнопку [Back to Origin] для продолжения операции возврата на опорную точку, либо нажать кнопку [Start] для возобновления резки. Количество возвратов и остановок не ограничено.

#### 9.5. Настройка времени кислородно-газового прогрева.

Если в процессе прогрева нажать кнопку [START], можно пропустить прогрев и прожиг и немедленно начать резку.

Во время прогрева, при каждом нажатии кнопки [Preheating Delay+] время прогрева увеличивается на 15 секунд, и это значение сохраняется. Например, если изначально в системе установлено 30 секунд прогрева, то после нажатия [Preheating Delay+] это время увеличится до 45 секунд для следующего цикла прогрева.

Если в процессе прогрева нажать кнопку [Preheating Delay-], прогрев завершится, и начнётся резка. Система фиксирует текущее время прогрева, которое будет использовано при следующем прогреве.

## 9.6. Циклическая резка.

В автоматическом режиме можно нажать кнопку [Cycle], ввести количество циклов, и система выполнит текущий график резки с циклическим повторением всех кодов. Количество циклов соответствует введённому значению.

**Примечание:** После завершения резки одного графика система не возвращается к начальному положению, то есть не происходит возврата к точке отсчёта. Система продолжает выполнять все коды графика с начала, исходя из текущего состояния.

## 9.7. Выбор точки прожига.

В автоматическом режиме можно нажать кнопку [Select Hole], чтобы вручную задать местоположение точки прожига. Ввод нуля означает, что точка прожига не выбрана. Число, превышающее количество отверстий в текущем графике резки, также является недействительным.

Например, если в текущем коде графика резки есть два полных цикла резки, то есть две точки прожига, можно нажать кнопку [Select Hole], ввести номер 2, и система установит режущую машину на позицию второго графика резки, после чего начнёт резку.

## 9.8. Настройка скорости.

Скорость резки можно регулировать с помощью изменения коэффициента скорости в автоматическом режиме. Для этого можно воспользоваться кнопками: [High Speed / Высокая скорость], [Medium Speed / Средняя скорость], [Low Speed / Низкая скорость], [Speed Increase / Увеличение скорости] и [Speed Decrease / Уменьшение скорости].

Фактическая скорость резки = Скорость резки × Коэффициент скорости.

Например, если скорость резки установлена на 1000, а коэффициент скорости – 120%, то фактическая скорость резки составит  $1200 = 1000 \times 120\%$ .

**Примечание:** Скорость холостого хода не зависит от коэффициента скорости.

## 9.9. Выход из режима резки.

В автоматическом режиме нажмите кнопку [Exit Automation / Выход из автоматического режима], затем подтвердите выход из автоматического режима. В режиме ручного управления нельзя использовать некоторые кнопки режима резки, и информация о контрольных точках не сохраняется.

## 10. Настройка параметров.

Чтобы перейти на страницу конфигурации параметров, нажмите кнопку [Setting] на главном экране.

### 10.1. Общие параметры.

Наиболее часто используемые параметры настраиваются с помощью кнопки [F1 Common Parameters].

Доступны настройки, такие как: скорость резки, скорость холостого хода, скорость в демонстрационном режиме и скорости в ручном режиме для каждой оси (X, Y, Z, A, B, C). Также можно включить дистанционное управление с помощью пульта и задать G-код для скорости F.

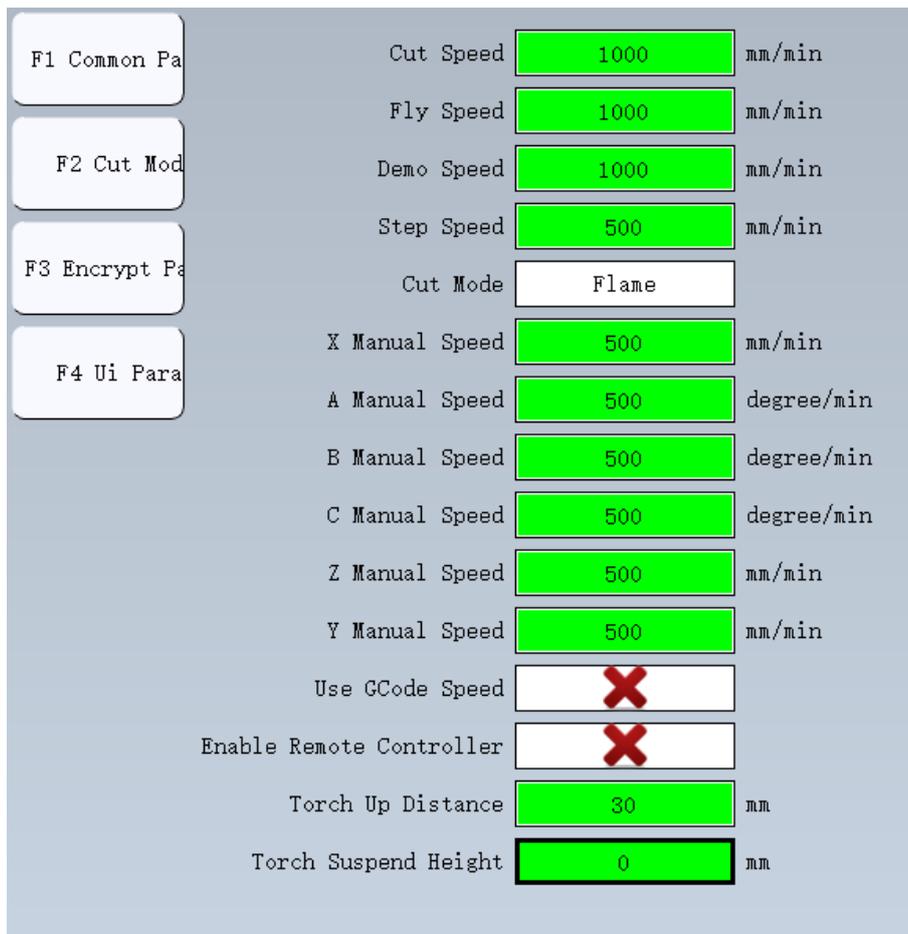


Рисунок 16 – Настройка общих параметров.

## 10.2. Режимы резки.

Чтобы перейти на страницу настройки параметров режима резки, нажмите кнопку [F2 Cut Mode] на странице конфигурации параметров. После этого станут доступны кнопки выбора режима резки: [F1 Flame] – режим газокислородной резки, [F2 Plasma] – режим плазменной резки.



Рисунок 17 – Страница настройки параметров в режиме газокислородной резки.

В газокислородном режиме можно настроить следующие параметры:

**Ignition Time / Время поджига:** Задержка включения высоковольтного переключателя поджига.

**Preheating Time / Время прогрева:** Время прогрева при низком давлении перед прожигом. Вводится значение  $\geq 0$ , в секундах. Во время этого процесса, если система находится на этапе низкого давления и нагрев недостаточен, можно нажать кнопку [Stop] или [F7]. Это вызовет задержку, которая будет автоматически накапливаться, пока прогрев не завершится. Затем можно нажать кнопку [Start], чтобы завершить этап прогрева при низком давлении и начать прогрев при высоком давлении. Каждое нажатие кнопки [F7] увеличивает время задержки на 15 секунд, и это значение сохраняется в системе.

**Exhaust Time / Время вытеснения газа:** Задержка закрытия выпускного клапана после отключения подачи газа. Вводится значение  $\geq 0$ , в секундах.

**Preheating Oxygen Retention / Прогрев при низком давлении кислорода:** Если параметр установлен на «Да», то низкое давление кислорода будет поддерживаться до завершения реза (до кода M02). Если выбрано «Нет», то при встрече с M08 или M02 прогрев будет завершен.

**Perforation Time / Время прожига:** Время прожига с использованием кислорода высокого давления. Вводится значение  $\geq 0$ , в секундах. Если значение больше 0, открывается соответствующий IO порт, если 0 – порт не активируется.

В режиме плазменной резки можно настроить следующие параметры:

**Pierce Time / Время прожига:** Время перфорации, вводится значение  $\geq 0$ , в секундах.

**Arc Check Time / Время обнаружения дуги:** Время, за которое должна быть обнаружена дуга, вводится значение  $\geq 0$ , в секундах. Если за это время не обнаружен сигнал обратной связи, система выдаст ошибку, остановит рез и выйдет из программы, сохранив точку остановки. Если сигнал будет обнаружен, система прекратит проверку и начнет резку.

**Lose Arc Delay / Задержка разрыва дуги:** При разрыве дуги система выдерживает задержку перед окончательной остановкой. Если дуга продолжает разрываться после задержки, система фиксирует разрыв и останавливает работу, сигнализируя об ошибке. Эта функция полезна для предотвращения ложного срабатывания на разрыв дуги при переходе на следующую деталь.

**Monitor Arc / Обнаружение давления дуги:** Вводится значение  $\geq 0$ , в секундах. Если не поступает сигнал обратной связи, система выдаст сообщение об ошибке и остановит резку. Если сигнал поступает, система прекратит проверку и начнет резку.

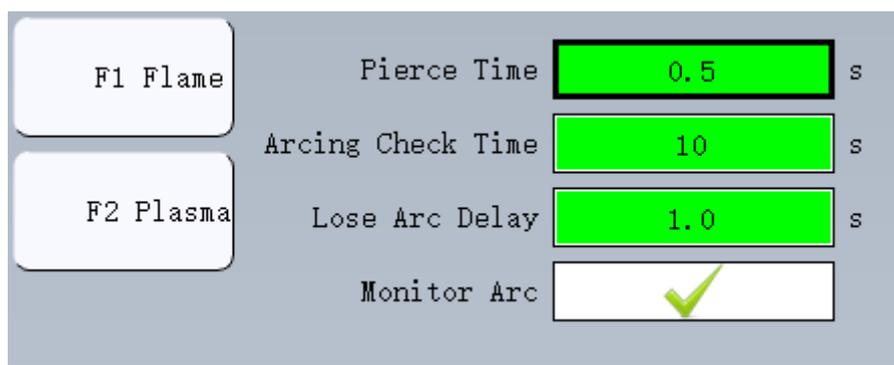


Рисунок 18 – Страница настройки параметров в режиме плазменной резки.

Чтобы подтвердить параметры, нажмите [F8], чтобы отменить изменения, нажмите [F7].

### 10.3. Информация о системе.

Нажав кнопку [About], пользователи могут просмотреть версию системы и серийный номер. В случае отсутствия авторизации потребуется ввод сертификата.

### 10.4. Шифрование параметров.

При нажатии кнопки [Settings] на главном экране открывается страница настроек, где появляется кнопка [F3] для ввода пароля. Пароль необходим для защиты ключевых параметров от случайного изменения.

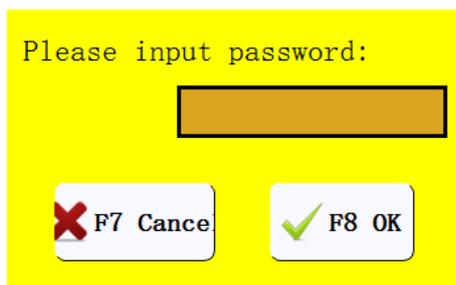


Рисунок 19 – Окно ввода пароля.

После ввода правильного пароля, открывается страница настройки параметров с шифрованием.

Страница настройки параметров с шифрованием включает следующие функции:

[F1]: Конфигурация параметров.

[F2]: Настройки осей.

[F4]: Расчет положения.

[F5]: Загрузка параметров.

[F6]: Сохранение параметров.

Также есть кнопка для управления временем и паролем программного обеспечения.

#### [F1] Настройка параметров.

**Ускорение:** Суммарное ускорение всех осей при автоматической работе.

**Ограничение скорости на углах:** Указывает, нужно ли снижать скорость при резком повороте. Коэффициент скорости на углах влияет на ускорение и торможение резака. Если нормальная скорость резки  $V$ , угол  $\alpha$ , и коэффициент скорости на углах  $h$ , то скорость на пересечении линий рассчитывается так:

$V_x = V$ , если  $\alpha < 10$ ;

$V_x = (1 - \alpha / 25\pi * h) * V$ , если  $10 \leq \alpha \leq 35$ ;

$V_x =$  Стартовая скорость, если  $\alpha > 35$ .

**Примечание:** Этот параметр принимает относительное значение в диапазоне 1...100.

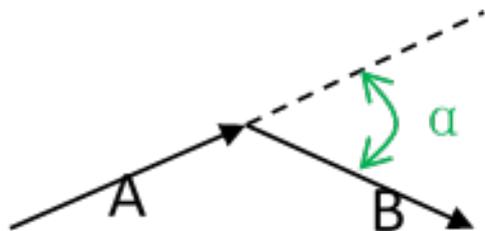


Рисунок 20 – Угол между пересекающимися линиями.

**Включить компенсацию скорости:** Указывает, нужно ли включать компенсацию скорости.

**Компенсация канавки:** Указывает, нужно ли задать значение компенсации для канавки.

**Тип шпинделя:** Выбор типа шпинделя (фрикционный диск или патрон).

**Высота центра:** Расстояние от центра патрона или фрикционного диска до датчика приближения (обычно отрицательное значение).

**Многозадачность:** Выбор программы для выполнения. После загрузки на главном экране появится кнопка «Многозадачность».

**Путь к локальному диску:** Путь к файлам G-кода.

**Принудительное возвращение в ноль:** Указывает, нужно ли принудительно возвращаться в ноль перед резкой.

**Коэффициент высокой скорости:** Установка скорости движения относительно заданной в программе при активации режима высокой скорости.

**Коэффициент средней скорости:** Аналогично для средней скорости.

**Коэффициент низкой скорости:** Аналогично для низкой скорости.

**Режим позиционирования резака:** Перед началом резки система опускает резак для его позиционирования. Режимы: ручной, автоматический и с использованием датчика.

**Тип пульта дистанционного управления:** Включает ручной режим, режим с датчиком и прямое позиционирование.

## [F2] Настройка осей.

На странице настройки осей доступен ввод параметров для: перемещающей оси [F1], патрона [F2], поворотной оси [F3], качающейся оси [F4], подъемной оси [F5] и горизонтальной оси [F6]. Параметры для каждой оси одинаковы, поэтому описание приведено только один раз. Кнопка [F7] отменяет изменения, [F8] сохраняет их.

**Ось:** Название оси, например, «X».

**Импульсы на единицу (эквивалент импульса):** Определяет количество импульсов на каждый мм.

**Режим импульса:** Определяет режим импульса как «Импульс + Импульс» и «Направление + Импульс».

**Необходим возврат к нулю:** Указывает, нужно ли возвращать ось к нулю при общем возврате к нулю.

**Последовательность возврата к нулю:** Определяет последовательность этой оси среди всех осей при возврате к нулю.

**Скорость возврата к нулю:** Скорость движения оси при возврате к нулю.

**Выключатель возврата к нулю:** Подключите соответствующие выключатели к выводам возврата нуля на плате ввода-вывода, включая возврат к нулю, положительный и отрицательный пределы, а также пользовательский выключатель.

**Постоянное закрытие выключателя возврата к нулю:** Указывает, нужно ли устанавливать выключатель возврата к нулю в состояние постоянного закрытия.

**Направление возврата к нулю:** Устанавливает направление возврата к нулю – положительное или отрицательное.

**Смещение возврата к нулю:** Смещение фактической точки нуля машины от выключателя возврата к нулю.

**Целевая позиция возврата к нулю:** Позиция, в которую необходимо переместиться в противоположном направлении при касании выключателя возврата к нулю в процессе возврата.

**Включение программного ограничения:** Указывает, доступно ли программное ограничение.

**Отрицательное программное ограничение:** Устанавливает расстояние для отрицательного программного ограничения.

**Положительное программное ограничение:** Устанавливает расстояние для положительного программного ограничения.

**Максимальное ускорение:** Максимальное ускорение при движении в ручном режиме.

**Максимальная скорость:** Ограничивает максимальную скорость при резке, единица: мм/мин.

**Максимальная рабочая скорость подачи:** Скорость движения резака при резке.

**Люфт:** Люфт в редукторах мотора при обратном движении (вызванный механическими зазорами и износом), который можно компенсировать с помощью этого значения.

## [F5]/[F6] Загрузка/Сохранение параметров.

Пользователи могут загружать и сохранять параметры на локальный диск или USB-накопитель, что удобно для повторного использования настроек. Чтобы загрузить параметры, в интерфейсе настройки нажмите [F5], чтобы сохранить – [F6].

При выборе локального жесткого диска или USB-накопителя программа автоматически ищет файл параметров и загружает его, если он найден. При успешной записи появится соответствующее сообщение.

## 11. Описание кодов.

### 11.1. Определение механической структуры.

В контроллере серии F6000 система пространственных координат представлена согласно декартовой системе координат. Оси Y, B и C являются абсолютными, остальные оси – относительными.

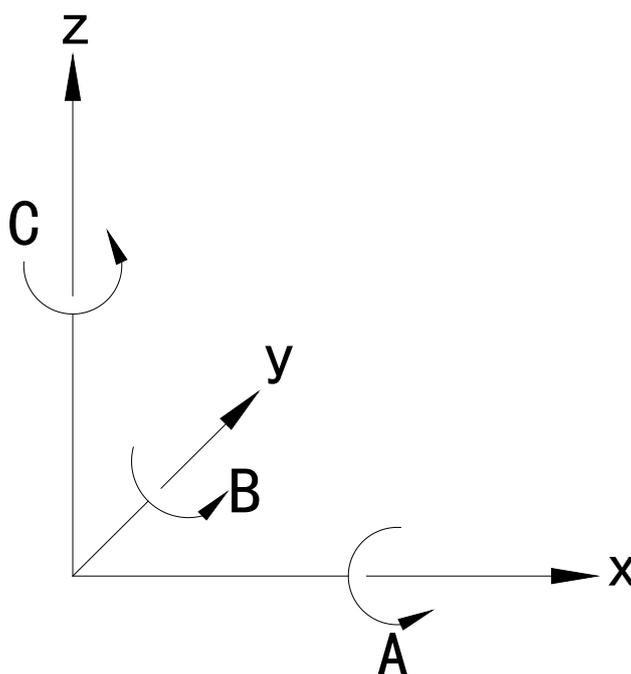


Рисунок 21 – Пространственная система координат.

## 11.2. Символы программирования и их описание.

Символ программирования	Описание
N	Номер сегмента программы
G	Подготовительный код
M	Вспомогательная функция
X, Y, Z, A, B, C	Относительные или абсолютные координаты осей
F	Скорость резки, используется для G01, G02, G03.

## 11.3. Описание G-кодов.

G-код	Параметры	Описание
G92	[X] [Y] [Z] [A] [B] [C]	Установка опорной точки (Xn, Yn, Zn и другие координаты могут быть заданы)
G90 / G91	Нет параметров	Установка типа координат (абсолютные или относительные)
G20 / G21	Нет параметров	Установка единиц измерения (британская или метрическая система)
G41 / G42	Нет параметров	Левая / правая компенсация реза
G40	Нет параметров	Отмена компенсации реза
G00	[X] [Y] [Z] [A] [B] [C]	Быстрое прямолинейное перемещение (холостой ход)
G01	[X] [Y] [Z] [A] [B] [C]	Прямолинейная резка
G04	P	Задержка (Pn, где n – время задержки в сотых долях секунды)

## 11.4. Описание M-кодов.

M-код	Параметры	Описание функции
M07	Без параметров	Цикл прожига
M08	Без параметров	Завершение цикла резки и фиксации
M11	Без параметров	Установка смещения распыления
M12	Без параметров	Отмена смещения порошкового распыления
M09	Без параметров	Включение порошкового распыления
M10	Без параметров	Отключение порошкового распыления
M00	Без параметров	Пауза – система останавливает машину, ожидая дальнейших действий
M02 / M30	Без параметров	Завершение программы

## 11.5. Пример кода обработки.

Пример кода обработки обычно приводится для того, чтобы показать, как использовать команды G-кодов на практике. Он демонстрирует последовательность операций, которые выполняются машиной, начиная с установки точки отсчета, перемещений, выполнения резки и завершения программы. Упрощенное объяснение каждого шага приведено в этом примере:

G71 (Устанавливает единицы измерения в метрической системе)

G90 (Устанавливает использование абсолютных координат)

G00 X0 A4.962 B0 C0 (Быстрое перемещение инструмента к точке с координатами X=0, A=4.962, B=0, C=0)  
M07 (Начало цикла прожига)  
G01 X-3.063 A4.962 B0 C0 F1000 (Прямолинейная резка к точке X=-3.063, A=4.962 на скорости 1000 мм/мин)  
G01 X-8.117 A0 B0 C0 F1000 (Продолжение резки к новой точке)  
G01 X-8.117 A-360 B0 C0 F1000 (Переход на следующую точку с другими координатами)  
M08 (Завершение цикла резки)  
G00 X-529.796 A-364.962 B0 C0 (Быстрое перемещение к точке с координатами X=-529.796, A=-364.962, B=0, C=0)  
M07 (Повторный запуск прожига)  
G01 X-526.733 A-364.962 B0 C0 F1000 (Повторяются команды G01)  
G01 X-521.68 A-360 B0 C0 F1000 (Повторяются команды G01)  
G01 X-521.68 A0 B0 C0 F1000 (Повторяются команды G01)  
M08 (Завершение цикла резки)  
G00 X0 A0 B0 C0 (Быстрый возврат всех осей к нулю)  
M02 (Завершение программы)

## 11.6. Важные замечания по программированию.

1. Программа должна содержать инструкции G92 (установка опорной точки) и M02 (завершение программы).
2. Команды G41/G42 и G40 должны использоваться в паре. Если пропустить G41/G42, то значение компенсации ширины реза по умолчанию будет равно 0.
3. Если пропущены команды G20/G21 или G70/G71, система по умолчанию использует единицы измерения в метрической системе (G21).
4. Если пропущены команды G90/G91, система по умолчанию использует относительные координаты (G91).
5. Инструкции M07 и M08 не могут быть пропущены.
6. Если параметр в командах G00 или G01 пропущен и этот параметр задает абсолютные координаты, система использует значение координат из последней строки G-кода. Если же это относительные координаты, значение по умолчанию будет равно 0.

## 12. Описание интерфейсов.

### 12.1. Входной порт.

Входной сигнал работает через механический контактный переключатель. Поддерживаются два типа: нормально разомкнутые и нормально замкнутые контакты. Сигнал активируется при подключении к 24VG, и становится неактивным при разрыве соединения или подключении к 24V. Внешний переключатель обычно подключается к 24VG, а другой его конец – к соответствующему порту ввода-вывода (I/O).

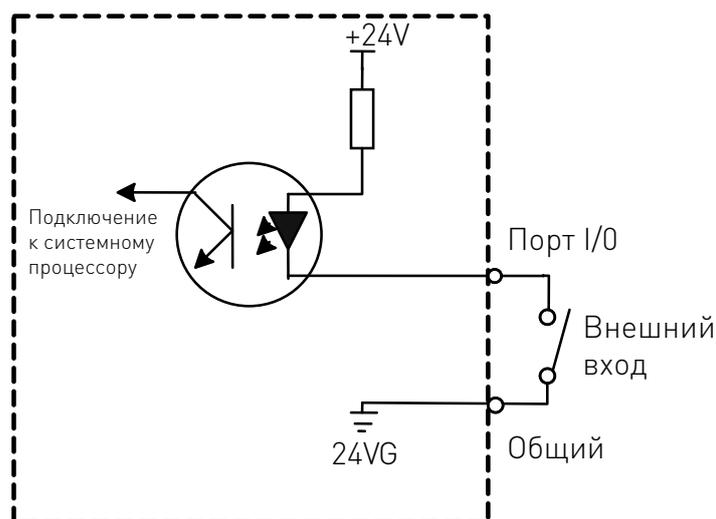


Рисунок 22 – Принципиальная схема подключения входа.

**Примечание:** 24VG – обозначение контакта, подключенного к отрицательной стороне источника питания с напряжением 24 вольта постоянного тока (DC), также известного как Земля или Общий минус.

В системе предусмотрено 42 входные линии. Из них: 24 линии – это специализированные входы (для функций возврата в ноль, ограничения позиций); 16 линий – универсальные входы, которые можно использовать для других задач.

Определения входных сигналов контроллера движения:

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
IN0	Ось 0, возврат к нулю	IN12	Положительный ограничитель оси 2
IN1	Ось 1, возврат к нулю	IN13	Отрицательный ограничитель оси 2
IN2	Ось 2, возврат к нулю	IN14	Положительный ограничитель оси 3
IN3	Ось 3, возврат к нулю	IN15	Отрицательный ограничитель оси 3
IN4	Ось 4, возврат к нулю	IN16	Положительный ограничитель оси 4
IN5	Ось 5, возврат к нулю	IN17	Отрицательный ограничитель оси 4
IN6	Ось 6, возврат к нулю	IN18	Положительный ограничитель оси 5
IN7	Ось 7, возврат к нулю	IN19	Отрицательный ограничитель оси 5
IN8	Положительный ограничитель оси 0	IN20	Положительный ограничитель оси 6
IN9	Отрицательный ограничитель оси 0	IN21	Отрицательный ограничитель оси 6
IN10	Положительный ограничитель оси 1	IN22	Положительный ограничитель оси 7
IN11	Отрицательный ограничитель оси 1	IN23	Отрицательный ограничитель оси 7

**Примечание:** Все ограничители осей используют нормально замкнутые контакты.

Определения входных сигналов платы расширения I/O:

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
IN0	Не определён	IN8	F1510-OUT1
IN1	Проверка напряжения дуги	IN9	F1510-OUT2
IN2	Не определён	IN10	F1510-OUT3
IN3	Аварийный останов	IN11	F1510-OUT4
IN4	Не определён	IN12	F1510-OUT5
IN5	Не определён	IN13	F1510-OUT6
IN6	Не определён	IN14	F1510-OUT7
IN7	Сигнал столкновения	IN15	F1510-OUT8

**Примечания:**

1. Аварийный останов использует нормально замкнутый контакт.
2. Входы IN8-IN15 предназначены для подключения пульта управления ЧПУ станком F1510.

**12.2. Порт выходов.**

Выходное напряжение составляет 24 В, низкий уровень сигнала является активным. Общий вывод внешней обмотки реле подключается к +24 В (также +24 В используется для питания системы), а другой вывод обмотки реле подключается к соответствующему порту I/O.

Выходной порт поддерживает максимальный ток нагрузки до 300 мА.

Всего имеется 16 выходных линий.

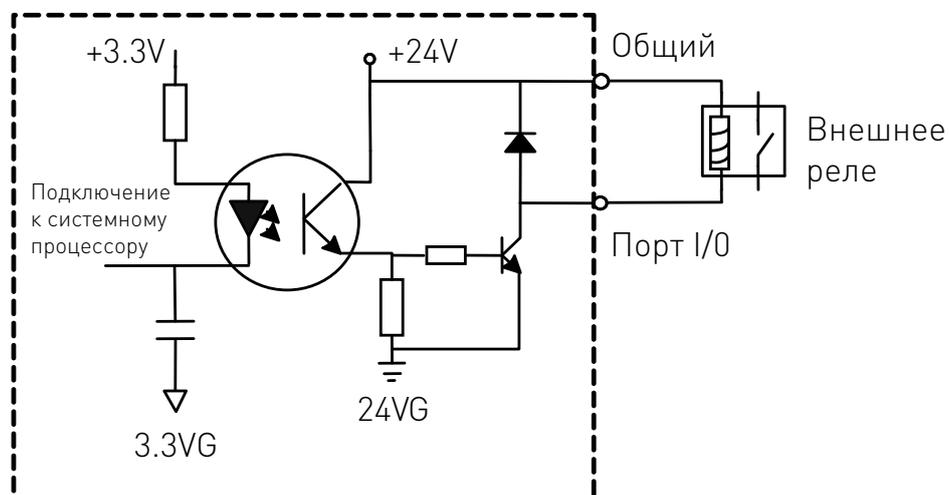


Рисунок 23 – Принципиальная схема подключения выхода.

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
OUT0	Поджиг	OUT13	Индикация движения
OUT2	Прогрев	OUT14	Дуга
OUT4	Поворот / автоматический режим	OUT15	Индикация сигнала ошибки
OUT9	Вытяжка	Другие	Не определены
OUT10	Резка кислородом		

### 12.3. Подключение двигателей.

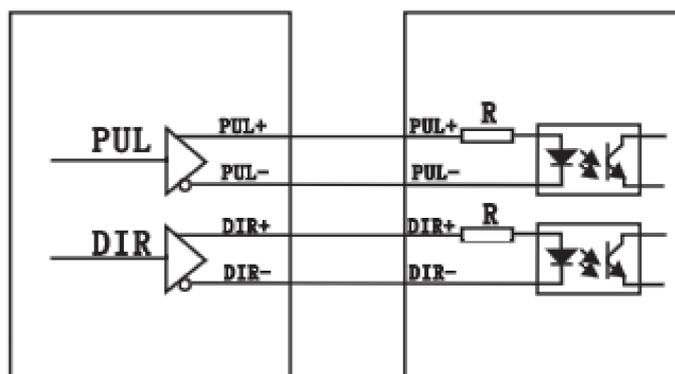


Рисунок 24 – Дифференциальное подключение.

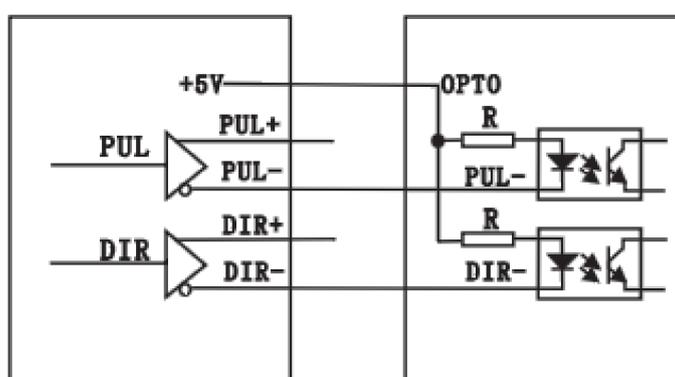


Рисунок 25 – Одностороннее подключение.

Для подключения драйверов двигателей каждой из шести осей (Ось 0 – Ось 5) контроллер движения оснащён разъёмами DB26.

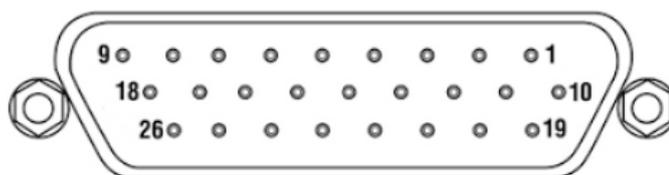


Рисунок 26 – Распиновка разъёма DB26.

Контакт	Сигнал	Описание	Контакт	Сигнал	Описание
1	EGND	Внешнее заземление	14	0VCC	Выход +24В
2	ALM	Вход ошибки серводрайвера	15	-	-
3	ENABLE	Выход активации серводрайвера	16	-	-
4	EA-	Вход энкодера	17	EA+	Вход энкодера
5	EB-	Вход энкодера	18	EB+	Вход энкодера
6	EZ-	Вход энкодера	19	EZ+	Вход энкодера
7	+5V	Вход питания	20	GND	Цифровое заземление

Контакт	Сигнал	Описание	Контакт	Сигнал	Описание
8	-	-	21	GND	Цифровое заземление
9	DIR+	Выход направления (вперед)	22	DIR-	Выход направления (назад)
10	GND	Цифровое заземление	23	PUL+	Выход импульса (положительный)
11	PUL-	Выход импульса (отрицательный)	24	GND	Цифровое заземление
12	-	-	25	-	
13	GND	Цифровое заземление			

Для обеспечения управления движением осей в системе необходимо правильно подключить контроллер движения к соответствующим драйверам и двигателям. В данном разделе рассматриваются три основных метода подключения:

1. Подключение в режиме управления позиционированием.
2. Метод дифференциального подключения.
3. Подключение по схеме с общим анодом.

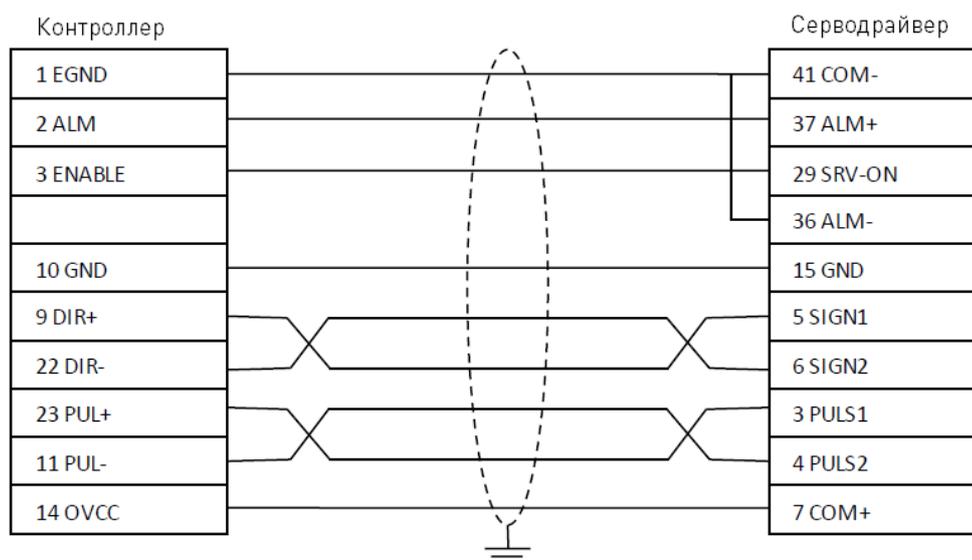


Рисунок 27 – Схема подключения серводрайвера Panasonic MSDA в режиме управления позиционированием.

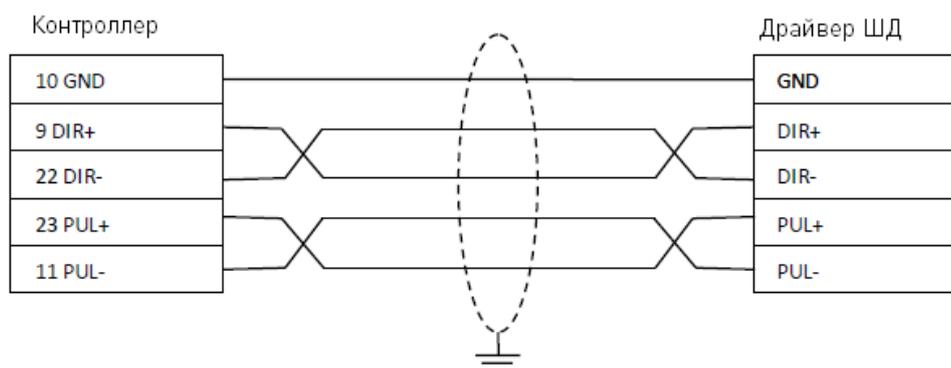


Рисунок 28 – Схема дифференциального подключения драйвера шагового двигателя.

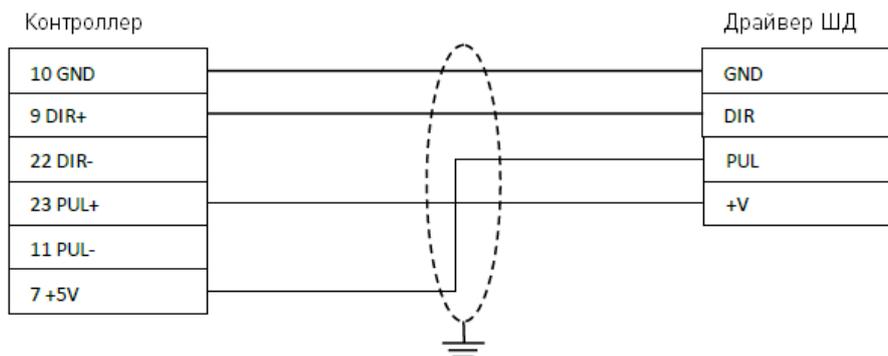


Рисунок 29 – Подключение драйвера шагового двигателя по схеме с общим анодом.

## 12.4. Интерфейс шины EtherCAT.

Система поддерживает управление серводвигателями через шину EtherCAT.

### Примечания:

1. Для обеспечения надежной связи по EtherCAT необходимо использовать сетевой кабель высокого качества категории 5 и выше.
2. Надежность сетевого кабеля EtherCAT снижается после многократных подключений и отключений (более 5 раз), поэтому рекомендуется своевременно заменять кабель.
3. Используйте сетевой порт EtherCAT на контроллере движения для подключения к шине серводрайверов.

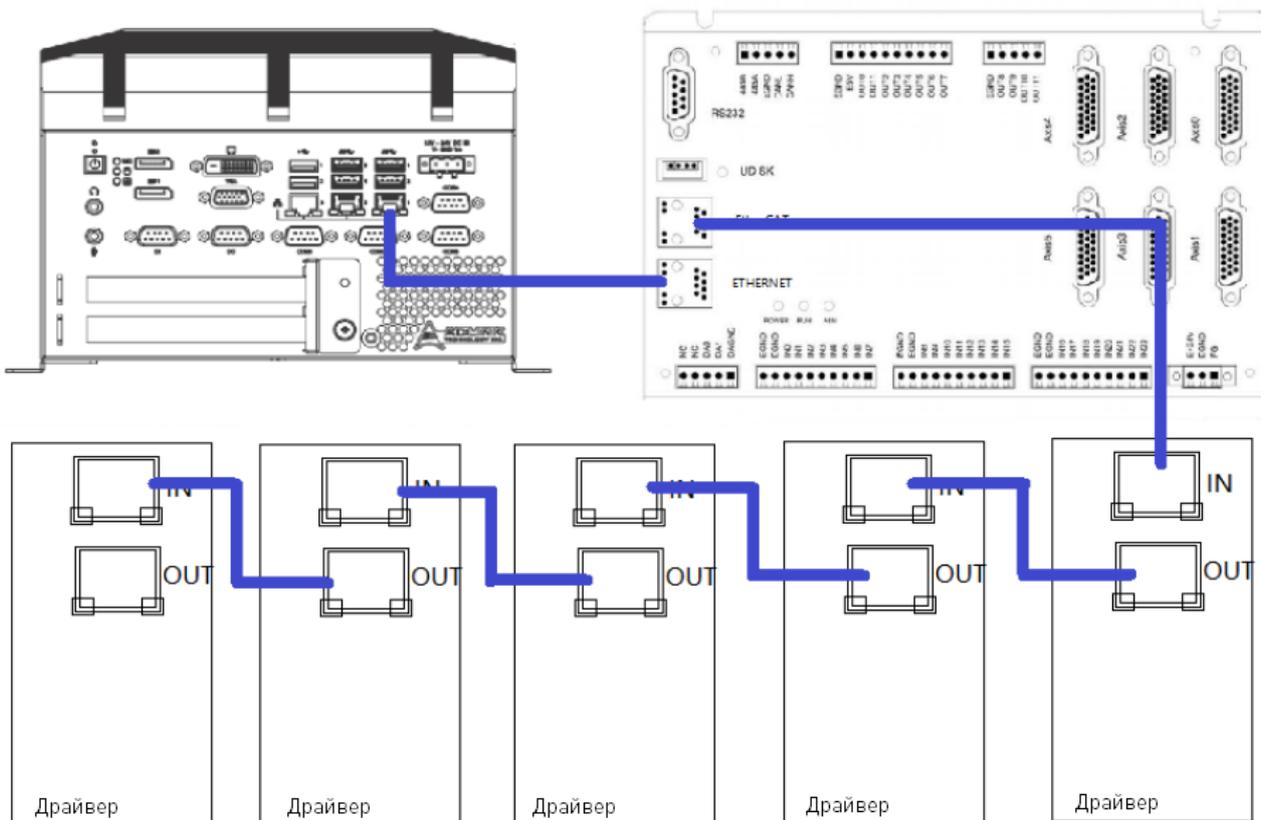


Рисунок 30 – Схема подключения системы к шине EtherCAT.

## 12.5. Интерфейс расширения CAN.

Система может работать с цифровыми входами и выходами, используя стандартный протокол шины CAN.

Контроллер движения			Плата расширения IO1616		
Контакт	Маркировка	Описание	Контакт	Маркировка	Описание
1	485B	485-	1	GND	24V-
2	485A	485+	2	CANL	Дифференциальные данные CAN+
3	EGND	Земля	3	EARTH	Земля экрана
4	CANL	Дифференциальные данные CAN+	4	CANH	Дифференциальные данные CAN-
5	CANH	Дифференциальные данные CAN-	5	+ 24V	24V+

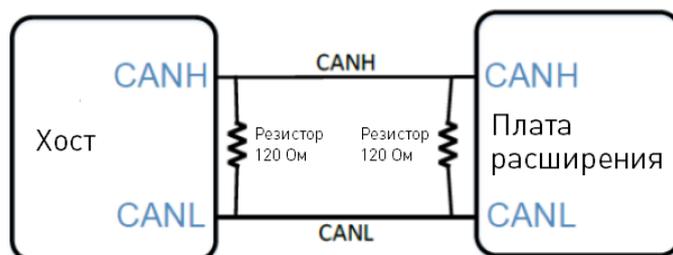


Рисунок 31 – Схема подключения контроллера движения и платы расширения.

## 12.6. Подключение ЧПУ контроллера F6200.

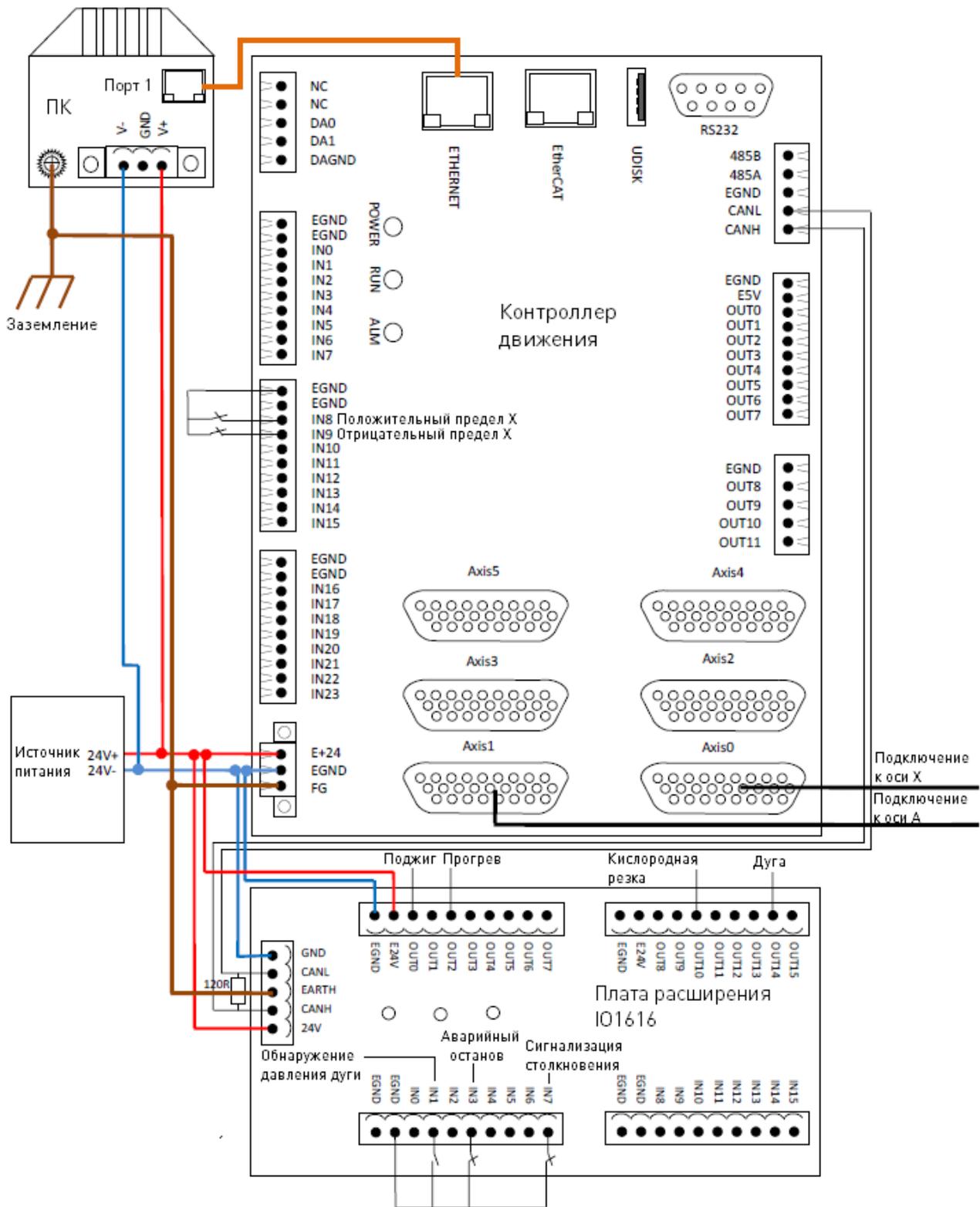


Рисунок 32 – Схема подключения ЧПУ контроллера F6200.

## 12.7. Подключение ЧПУ контроллера F6400 (резка квадратных труб).

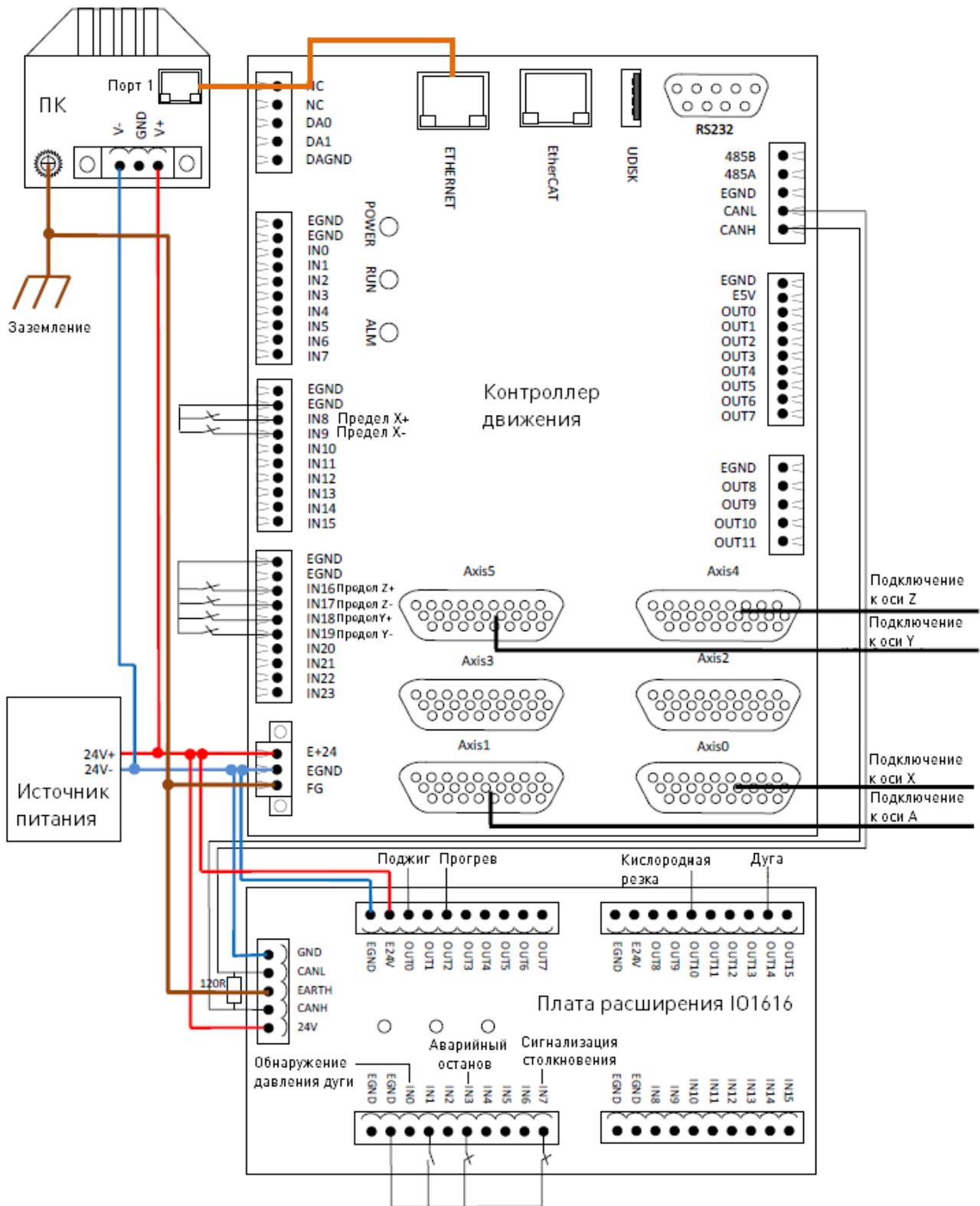


Рисунок 33 – Четырехосевая схема подключения ЧПУ контроллера F6400 (резка квадратных труб).

## 12.8. Подключение ЧПУ контроллера F6400 (резка круглых труб).

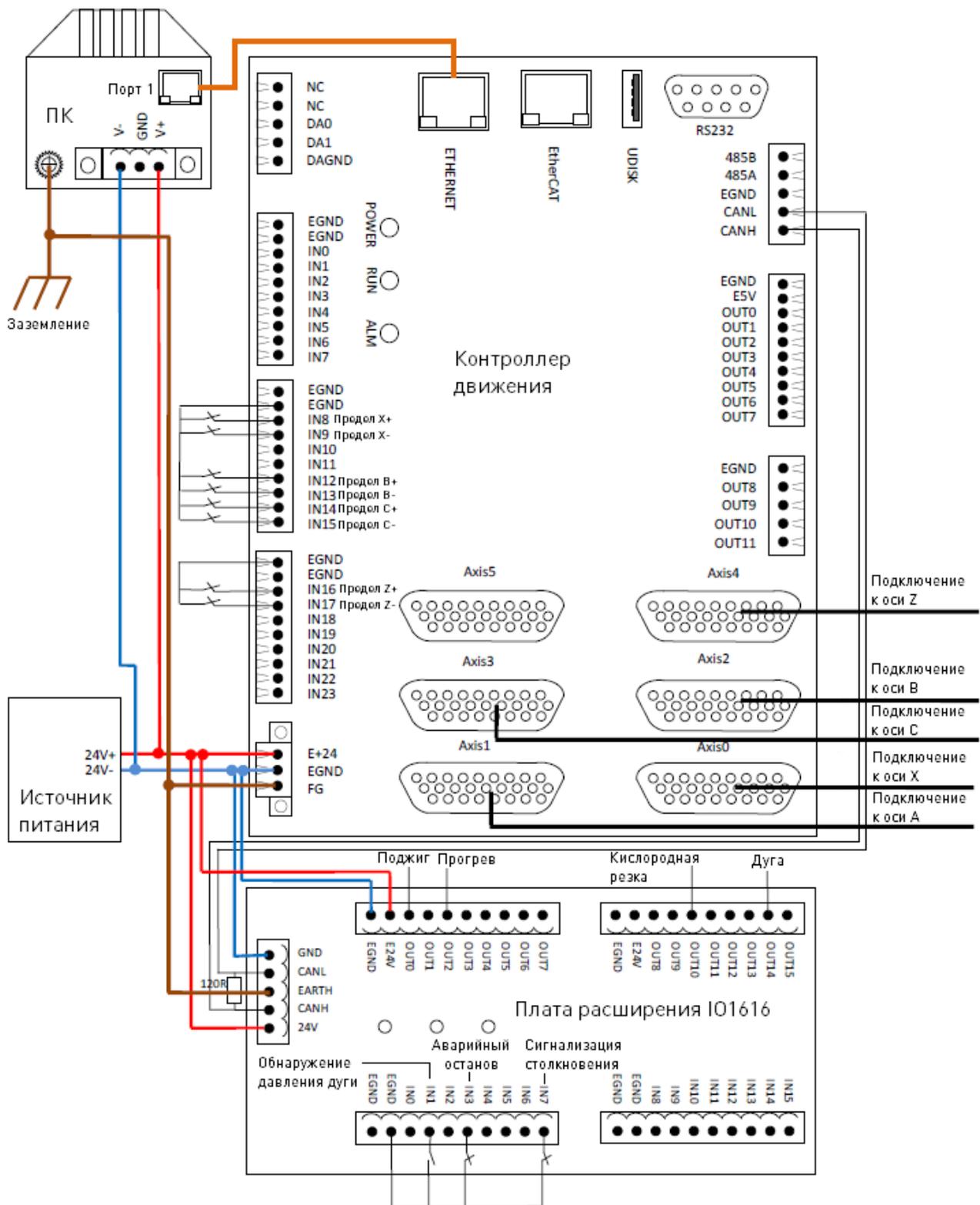


Рисунок 34 – Пятиосевая схема подключения ЧПУ контроллера F6400 (резка круглых труб).

## 12.9. Подключение ЧПУ контроллера F6600.

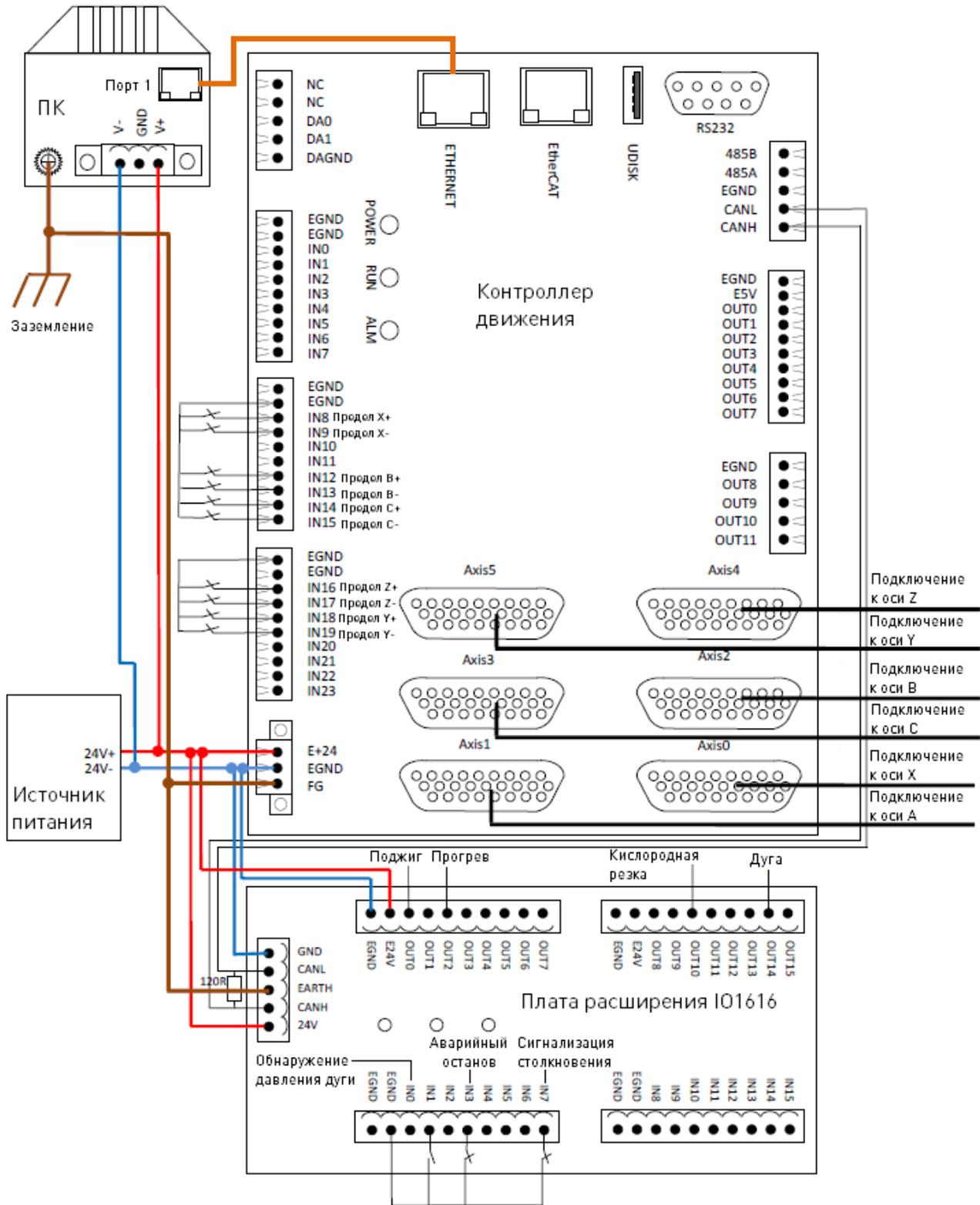


Рисунок 35 – Схема подключения ЧПУ контроллера F6600.

### 13. Устойчивость к воздействию внешних факторов.

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	+10°C ~+35°C
	Влажность, не более	60%
	Рабочая температура	< +35°C
	Вибрация	<0.5g
Температура хранения	+5°C~+40°C	

### 14. Правила и условия безопасной эксплуатации.

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с паспортом и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки оборудование должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

### 15. Приемка изделия.

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

### 16. Монтаж и эксплуатация.

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

## **17. Маркировка и упаковка.**

### **17.1. Маркировка изделия.**

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- серийный номер изделия;
- дату изготовления.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

### **17.2. Упаковка.**

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный коробок. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать следующие условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от +5°C до +40°C, при влажности не более 60% (при +25°C).

## **18. Условия хранения изделия.**

Изделие должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа У4, УХЛ4 (для хранения в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях).

Для хранения в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом) при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +25°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

## **19. Условия транспортирования.**

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

## Климатические условия транспортирования.

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	-40°С до +60°С
Относительная влажность, не более	60% при 25°С
Атмосферное давление	От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт.ст.)

### 20. Гарантийные обязательства.

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

#### 1. Общие положения

1.1. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.2. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

#### 2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

#### 3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющих посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

**21. Наименование и местонахождение импортера:** ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

**22. Маркировка ЕАС**



Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК:



8 (800) 555-63-74 бесплатные звонки по РФ  
+7 (473) 204-51-56 Воронеж  
+7 (495) 505-63-74 Москва



[www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)  
[info@purelogic.ru](mailto:info@purelogic.ru)  
394033, Россия, г. Воронеж,  
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	8 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>			8 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>		выходной