

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЧПУ системы F7600



## 1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
ЧПУ система F7600W-DE-SH	F7600W-DE-SH
ЧПУ система F7600W-IN-SH	F7600W-IN-SH
ЧПУ система F7600WF-IN-SH	F7600WF-IN-SH

**2. Комплект поставки:** ЧПУ система для станков термической резки.

## 3. Информация о назначении продукции.

ЧПУ система представляет собой комплект из нескольких устройств, готовых к эксплуатации, предназначенных для работы со станками с ЧПУ газовой и плазменной. Основными элементами, которые включены во все комплектации являются компьютер промышленного класса и плата управления движением. ЧПУ системы серии F7600-xx-SH имеют встроенную библиотеку параметров обработки малых отверстий.

Контроллер (промышленный компьютер) создан на основе высокоскоростного процессора Cortex A8, что гарантирует стабильность и надежность процесса резки. Алгоритм управления движением оптимизирован таким образом, чтобы максимально продлить время работы двигателя и механических частей станка.

Особенности:

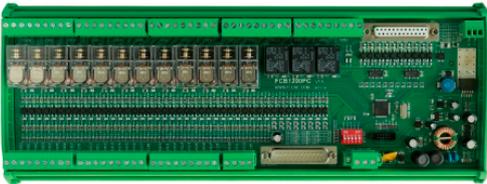
- библиотека параметров обработки малых отверстий;
- более 90 стандартных графических библиотек;
- поддержка EIA-кода и FLCAM, Fastcam, SigmaNest и другого программного обеспечения для вложенности;
- поддержка форматов TXT, CNC, NC, MPG, B3 и других для считывания G-кода;
- поддержка общих инструкций кода ESSI;
- масштабирование, поворот, зеркальное отображение, упорядочивание и т. д.;
- добавление шва раскроя. Исходный размер заготовки и размер шва раскроя отображаются в режиме реального времени;
- графическая коррекция положения стальных листов, лазерное позиционирование;
- настраиваемая система координат, поддерживающая все восемь вариантов двумерных координат;
- поддержка резки кромок для сокращения времени прогрева толстого стального листа;
- настраиваемые функции входных и выходных портов;
- режимы работы: газокислородная резка, плазменная резка, режим впрыска порошка, демонстрационный режим и другие;
- автоматическое ограничение скорости на повороте;
- свободно настраиваемые точка начала обработки и количество прожигов;
- динамическая/статическая иллюстрация процесса обработки, увеличение/уменьшение масштаба изображения, динамическое отслеживание точки отсечения при масштабировании;
- быстрая регулировка общих параметров, ускорение и замедление в реальном времени в процессе движения;
- функция защиты памяти при отключении питания;
- счетчик обработанных деталей, время работы, количество прожигов и другая статистическая информация в реальном времени;
- поддержка обновления программного обеспечения через U-диск (офлайн);
- поддержка подключения USB мыши и клавиатуры, а также сенсорное управление.

#### 4. Характеристики и параметры продукции.

##### 4.1. Характеристики.

Параметр	F7600W-DE-SH	F7600W-IN-SH	F7600WF-IN-SH
Комплектация	Промышленный компьютер; контроллер движения; библиотека параметров обработки малых отверстий	Ёмкостный сенсорный экран 19"; промышленный компьютер; контроллер движения; библиотека параметров обработки малых отверстий	Панель управления с ёмкостным сенсорным экраном 19" и встроенным промышленным компьютером; контроллер движения; плата для подключения нескольких резачков; библиотека параметров обработки малых отверстий
Количество управляемых осей	2 (программное расширение до 6)		
Точность управления	± 0.001 мм		
Управление двигателями	Импульс + Направление		
Максимальная частота выхода	4 МГц		
Скорость движения	30 м/мин		
Напряжение питания	24 В (DC)		
Мощность	>80 Вт		
Электростатический тест	± 4 кВ		
Количество входов/выходов	16 входов/16 выходов с оптоизоляцией		
Операционная система	Windows 10		
Частота процессора	1.5 гГц		
SSD-накопитель	120 Гб		
Оперативная память	4 Гб		
Интерфейсы	CAN, RS485, RS232		

## 4.2. Внешний вид.

 <p>Контроллер движения</p>  <p>Промышленный компьютер</p>	 <p>19-дюймовый емкостный сенсорный экран</p>  <p>Промышленный компьютер</p>  <p>Контроллер движения</p>
<p>F7600W-DE-SH</p>	<p>F7600W-IN-SH</p>
 <p>Панель управления со встроенным ПК</p>  <p>Контроллер движения</p>  <p>Плата подключения нескольких резавов</p>	
<p>F7600WF-IN-SH</p>	



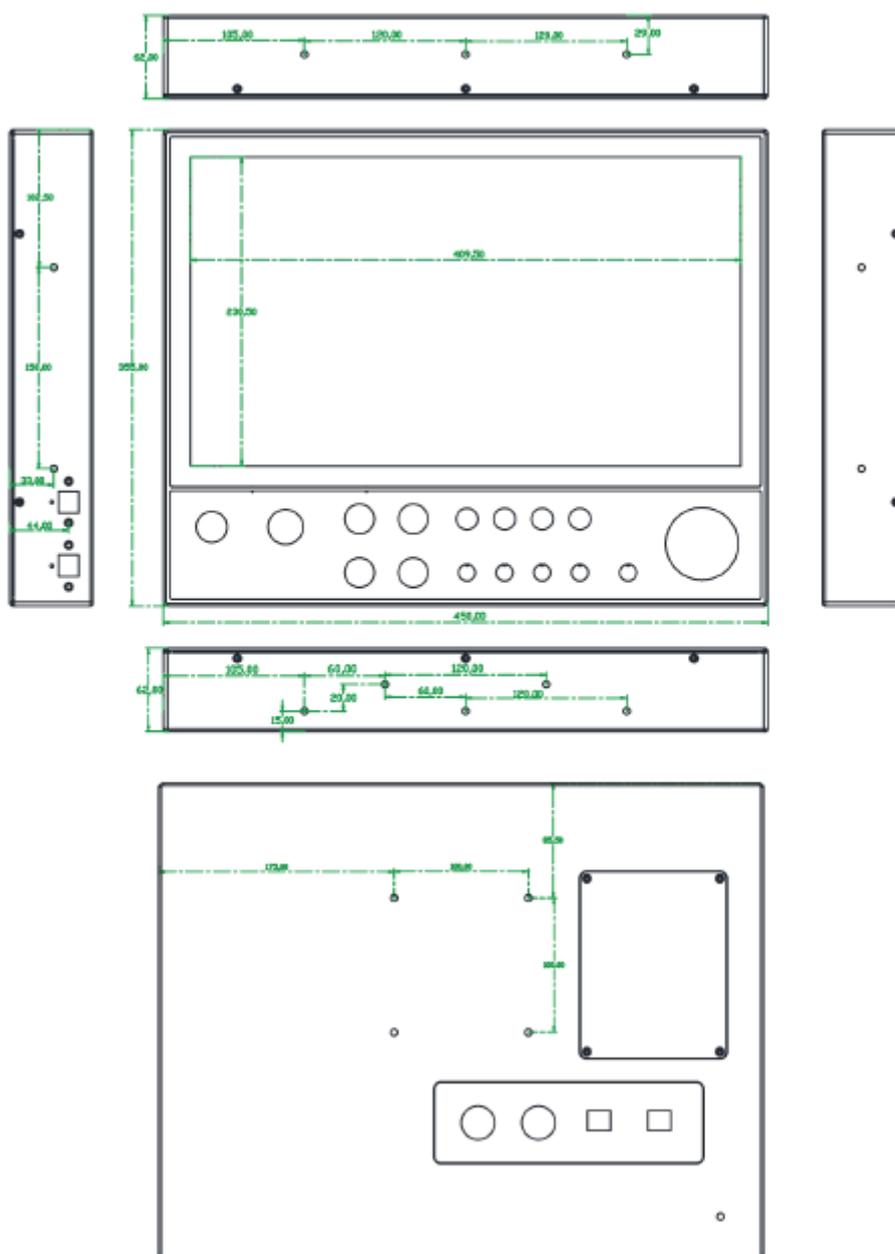


Рисунок 2 – Установочные размеры панели управления F1219F.

## 5. Включение системы.

### 5.1. Запуск системы и главное меню.

После включения питания появляется интерфейс приветствия. Когда появится сообщение «Press any button to proceed next.» («Нажмите любую кнопку для продолжения»), нажмите любую кнопку, система перейдет в главное меню.

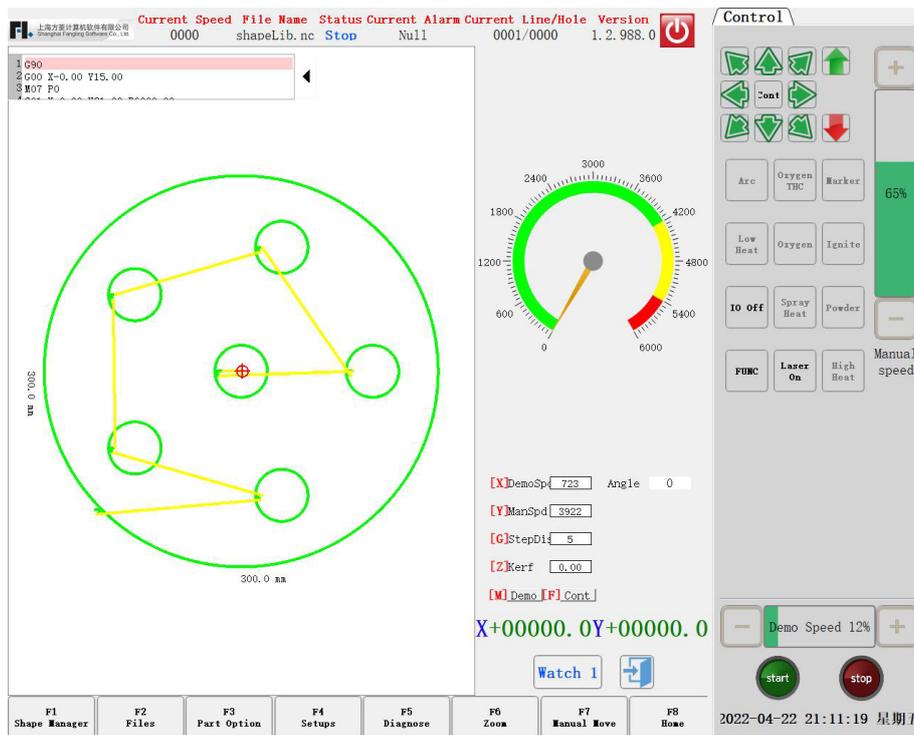


Рисунок 3 – Главное меню.

В главном меню за клавишами [F1]–[F8] закреплены следующие функции:

[F1] Graph Management: библиотека форм, включающая десятки часто используемых компонентов. Для большинства форм указаны размеры листа и размеры отверстия.

[F2] File Management: с помощью этого меню можно загрузить файлы на U-диск и обратно, искать, редактировать, удалять, импортировать и экспортировать файлы, осуществлять предварительный просмотр графики и другие операции.

[F3] Part Management: зеркальное отображение обрабатываемых деталей, поворот, коррекция стальных листов, расположение, выбор линии, редактирование кода и т.д.

[F4] Parameter Settings: настройка всех параметров.

[F5] System Diagnosis: диагностика входных и выходных портов, установка даты и времени, а также управление производителем.

[F6] Scale-up the Figure: увеличение изображения.

[F7] Manual Shift: ручное управление станком (может быть отключено), операция восстановления точки останова, операция смещения лазерной пушки и т.д.

[F8] Zero: сброс значений координат по осям X и Y перед началом или после завершения резки.

[X]: Настройка скорости резки.

[Y]: Настройка скорости перемещения в ручном режиме.

[F]: Настройка режима ручного перемещения. Может быть выбран режим: пошаговое перемещение, перемещение на заданное расстояние, непрерывное перемещение.

[G]: Настройка длины шага.

[Z]: Размер ширины реза. Может быть задан до начала процесса резки или после завершения.

[M]: Выбор режима резки, включая режим газовой резки, режим плазменной резки, демонстрационный режим.

[START]: Запуск резки.

[STOP]: Остановка резки.

[Пробел]: Переход в меню резки.

## 6. Резка.

Чтобы перейти в меню резки нажмите клавишу [Пробел].

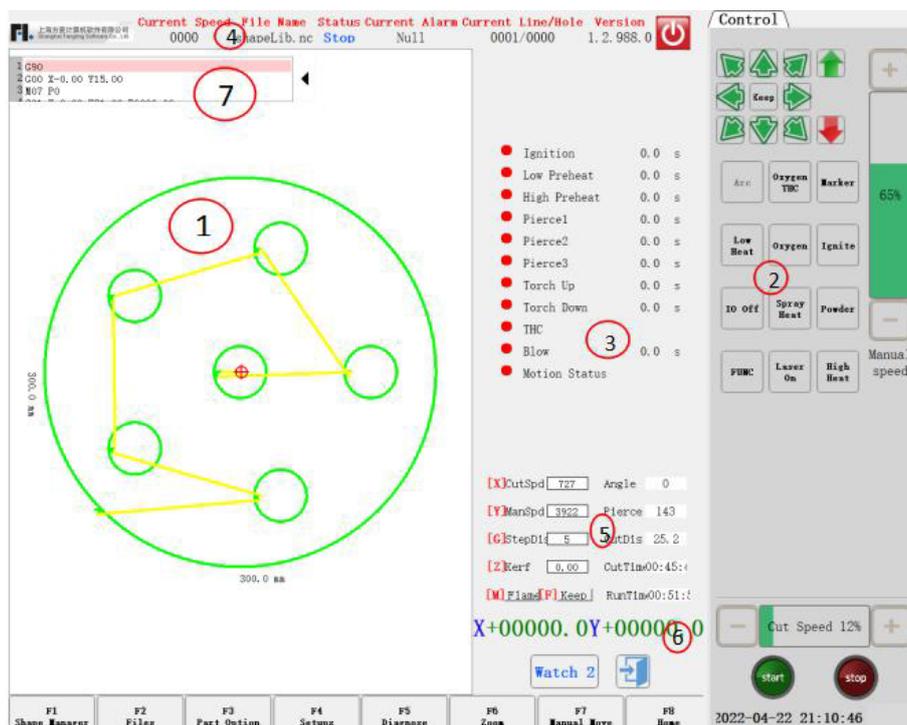


Рисунок 4 – Меню резки.

В различных областях меню резки отображаются текущие параметры и состояния системы и ее компонентов.

① Фактический путь резки текущей заготовки со значениями реза.

② Кнопочная панель управления F7600, посредством которой можно открывать и закрывать соответствующий выходной порт.

③ Отображает статус используемых входных и выходных портов в текущем режиме резки, а также реальное время вывода сигнала IO.

④ Отображает текущую скорость обработки в реальном времени, статус выполнения и обрабатываемые файлы. В процессе обработки быстрая регулировка скорости может быть осуществлена с помощью клавиш [1]–[9]. Например, при нажатии цифры [3] скорость автоматически устанавливается на 30%; при нажатии цифры [8] скорость автоматически устанавливается на 80%. Также могут быть использованы клавиши [F4] или [END] – замедление движения, [F5] или [HOME] – ускорение движения.

⑤ Отображает текущую скорость резки и некоторые параметры, используемые для резки, а также статистику резки. Буква в квадратных скобках [ ] является горячей клавишей, с помощью которой можно быстро изменить соответствующие параметры.

⑥ Абсолютное координатное положение заготовки, в котором находится резак в данный момент.

⑦ Текущий выполняемый G-код, статусная строка которого представлена в виде прозрачной формы, которую можно свернуть или развернуть с помощью стрелки справа.

За клавишами в меню резки закреплены следующие функции:

[X]: Настройка скорости резки.

[Y]: Настройки скорости перемещения в ручном режиме.

[F]: Настройка режима ручного перемещения.

[G]: Настройка длины шага при фиксированном перемещении.

[Z]: До или после резки нажмите [Z].

[START]: Начать резку.

[STOP]: «Парковка» – система приостанавливает все текущие действия.

[F1] Back: Резак перемещается назад по траектории резания (порт ввода/вывода закрыт).

[F2] Forward: Резак перемещается вперед по траектории резания (порт ввода/вывода закрыт).

[F3] Go Frame или [F3] Reference: После загрузки файла обработки, перед началом движения станка, выполняется функция «обход контура». Это означает, что режущая головка пройдет по внешнему контуру заготовки, не выполняя резку, чтобы оператор мог убедиться в правильности траектории.

После того как станок выполнил движение по контуру, при повторном нажатии [F3] выполняется функция возврата, и резак вернется в начальную (нулевую) координату заготовки.

[F4] Slow Down: Снижение скорости резки, каждое нажатие уменьшает скорость на 3%.

[F5] Acceleration: Увеличение скорости резки, каждое нажатие увеличивает скорость на 3%.

[F6] Reduce Preheating: Уменьшает время прогрева, пропуская оставшееся время. Система автоматически запоминает время прогрева.

[F7] Preheat Increase: Каждое нажатие увеличивает время предварительного нагрева на 15 с.

[F8] Selected Perforation Point: Если система находится в состоянии приостановки движения, то нажатие [F8] используется для выбора точки прожига; если система находится в режиме обработки, то нажатие [F8] используется для увеличения изображения.

Клавиши направления ↓, ↑, →, ←: для ручного перемещения резака.

## 6.1. Настройка скорости.

**Обычная настройка скорости.** При выполнении автоматической обработки, или когда система приостановлена, в меню резки можно регулировать скорость. На рабочей панели нажмите клавишу [F5] или [HOME], при этом каждое нажатие приведет к увеличению скорости на 3%. При удерживании клавиш [F5] или [HOME] уровень скорости увеличится до максимума. Максимальная скорость является наиболее часто используемым значением скорости резки.

На рабочей панели нажмите клавишу [F4] или [END], при этом каждое нажатие приведет к снижению скорости на 3%. При удерживании клавиш [F4] или [END] уровень скорости снизится до 0.5% от максимального значения. Очень низкая скорость требуется при необходимости соблюдения высоких норм качества.

**Быстрая настройка скорости.** В автоматическом режиме или во время приостановки работы в меню резки можно производить быструю настройку скорости. В меню резки на рабочей панели нажатие на цифровые клавиши [1]–[9] позволяет быстро скорректировать скорость, используя заранее заданные интервалы (по 10%). Например, нажатие клавиши [3] установит значение скорости равным 30% от установленного предела скорости, а нажатие клавиши [8] – равным 80% от этого предела.

## 6.2. Холостые перемещения в прямом направлении.

Когда резка приостановлена или завершена, нажатие клавиши [F2] приведет к холостому перемещению станка. В этом процессе не выполняются никакие операции ввода-вывода, такие как поджиг или прожиг, резак просто перемещается вдоль контура фигуры. Повторное нажатие клавиши [F2] или [STOP] останавливает движение системы.

Эта функция также может быть использована перед началом резки, чтобы проверить правильность траектории резки или кода, а также для контроля состояния прожига во время обработки.

Скорость движения вперед и скорость резки настраиваются отдельно и задаются в общих параметрах.

### 6.3. Холостые перемещения в обратном направлении.

Во время работы станка может возникнуть потребность вернуться назад по траектории (возможно, лист не был разрезан полностью). В таком случае необходимо действовать следующим образом:

1. Нажать клавишу [STOP] для приостановки работы станка.
2. Нажмите [F1] в меню резки, резак вернется вдоль исходной траектории. Когда резак движется назад, повторное нажатие [F1] или [STOP] остановит его. Если отступ был слишком большим, нажмите [F2], чтобы продвинуться вперед без резки, и затем двигайтесь к необходимой позиции.

**Примечание:** Функции продвижения вперед и назад можно использовать несколько раз подряд для достижения нужного положения.

3. После того, как резак достиг нужного положения, необходимо снова нажать клавишу [START]. Если текущий исполняемый код – G01, G02 или G03, система автоматически выполнит прожиг перед исполнением заданных процедур, а затем продолжит выполнение текущей программы. Если текущая строка кода не содержит команды G01, G02 или G03, то система продолжит работу с текущей строки программы.

### 6.4. Смещение резки / Возврат к резке / Просто возврат.

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

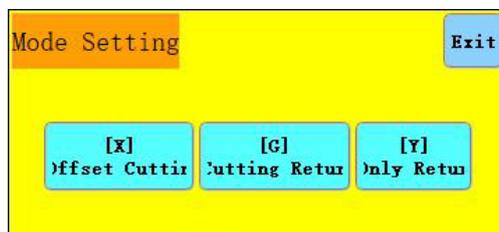


Рисунок 5 – Сообщение при сходе резака с траектории.

Это сообщение выводится в результате одного из двух действий:

1. Когда основной параметр «Edge Perforation» находится в состоянии «Yes» и следующая строка G-кода – M07, система будет автоматически приостановлена. В это время резак можно вручную переместить на любой край листа, нажать кнопку [Start]. Система запросит дальнейшие действия, как указано на рисунке.
2. Нажатие кнопки [Start], когда процесс обработки приостановлен из-за механического отказа или по другой причине.

#### Выбор действия:

1. Смещение резки (Offset Cutting):

При нажатии клавиши [X] система воспримет текущую точку как точку приостановки, и продолжит резку, начиная с нее. Т.е. система смещает точку реза. Данную клавишу можно использовать при отключении электропитания, смещении резака или листа металла;

2. Возврат к резке (Cut Return):

При нажатии клавиши [G] система возвратится назад к точке приостановки, чтобы продолжить резку. Эта особенность системы может быть особенно полезна при резке толстых

стальных листов, так как позволяет сократить время прогрева и повысить производительность труда. Эта функция чаще всего используется при обработке (прожиге) кромки;

### 3. Просто возврат (Just Return):

При нажатии клавиши [Y] система просто быстро вернется к точке приостановки, и затем прекратит работу. Во время процесса резки при обнаружении проблем в работе резака или других проблем, необходимо вывести резак из области реза для ремонта. После ремонта нужно снова нажать данную клавишу. После возврата в положение приостановки необходимо нажать клавишу [Start], чтобы система автоматически продолжила резку металла.

## 6.5. Функция возврата к началу координат.

Когда обработка приостановлена, нажатие кнопки [F3] приведет к автоматическому возврату системы к начальной точке обработанной заготовки и выходу из состояния резки после возврата к исходной точке.

Во время процесса возврата оператор также может нажать кнопку [Stop] для остановки. Затем можно продолжить, нажав [F3] или [Start] для повторного начала. Возврат параметров и остановки не ограничены количеством повторений.

## 6.6. Настройка времени кислородно-газового прогрева.

В ходе процесса предварительного прогрева нажатие на клавишу [START] или [F9] позволяет пропустить процесс предварительного прогрева и прожига и немедленно приступить к резке.

В ходе предварительного прогрева нажатие на клавиши [STOP] [F10] приведет к остановке прогрева, до тех пор, пока не будет нажата клавиша [F9] для продолжения прогрева.

В ходе предварительного прогрева нажатие на клавишу [F6] приведет к сокращению времени предварительного прогрева до текущего значения, завершению прогрева и пропуску задержки прожига и началу резки. Например, изначально в системе установлено 60 секунд для прогрева. Однако оператор может нажать на клавишу [F6] спустя 50 секунд. В таком случае система запомнит это время и будет в дальнейшем по умолчанию использовать время прогрева продолжительностью 50 секунд.

Нажатие на клавишу [F7] во время прогрева приведет к увеличению текущего времени прогрева на 15 секунд. Например, изначально в системе установлено 60 секунд для прогрева. Однако во время прогрева нажатие на клавишу [F7] увеличит это время до 75 секунд (данное значение будет сохранено для использования и в дальнейшем).

## 6.7. Выбор точки прожига.

Перед началом прожига или после приостановки процесса нажатие на клавишу [F8] откроет диалоговое окно с предложением выбора нового места прожига.

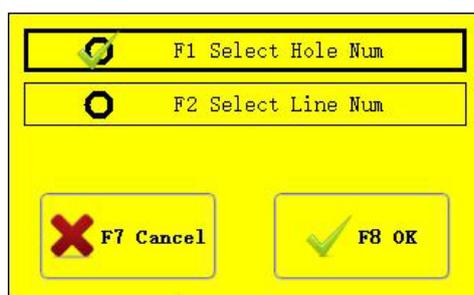


Рисунок 6 – Выбор точки прожига.

При нажатии клавиши [ESC] система вернется в меню резки. Если выбрать [F2], система предложит выбрать соответствующий номер строки.

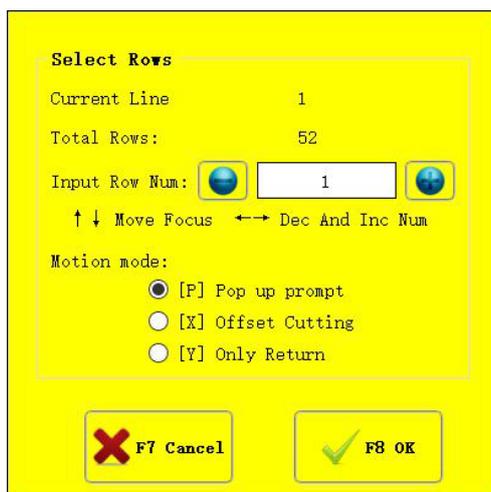


Рисунок 7 – Выбор номера строки.

На этом этапе можно вручную ввести номер строки и нажать [F8] для подтверждения. Система начнет резку с выбранной строки кода. Если выбрать [F1], система предложит выбрать соответствующий номер отверстия.

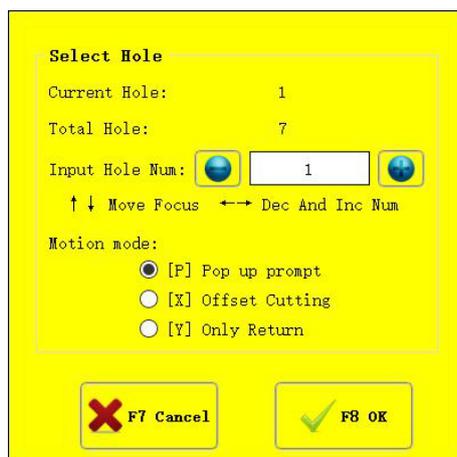


Рисунок 8 – Выбор номера отверстия.

В этом случае можно вручную ввести номер отверстия и нажать [F8] для подтверждения. Система начнет резку с выбранной точки прожига.

После выбора строки и отверстия можно выбрать режим перемещения: переместиться к выбранной строке или отверстию после отображения окна подсказки для следующей операции, либо сразу выбрать смещение и продолжить операцию.

### 6.8. Динамическое увеличение графики.

После начала резки нажатие клавиши [F8] в меню резки запустит увеличение графического отображения процесса, повторное нажатие на клавишу [F8] графика будет увеличиваться в области черчения и динамически отслеживаться.



Рисунок 9 – Функциональные клавиши меню резки при динамическом увеличении.

При удерживании клавиши [F8] система будет постепенно увеличивать изображение. При нажатии на клавишу [ESC] система выйдет из окна увеличения графики и вернется к окну резки.

#### 6.9. Выход из режима резки.

Если резка приостановлена, но не завершена, при нажатии клавиши [Esc] на экране появится запрос на подтверждение выхода из режима резки. Если нажать [F8], система завершит резку. Если же снова нажать [Esc], резка продолжится с того места, где она была остановлена.



Рисунок 10 – Подтверждение выхода из режима резки.

#### 6.10. Обход контура.

Перед началом резки нажмите клавишу [Пробел], чтобы перейти в меню автоматической резки. Затем нажмите [F3] для активации функции обхода контура. Система начнет обходить черный контур на экране против часовой стрелки. После завершения обхода появится соответствующее сообщение.

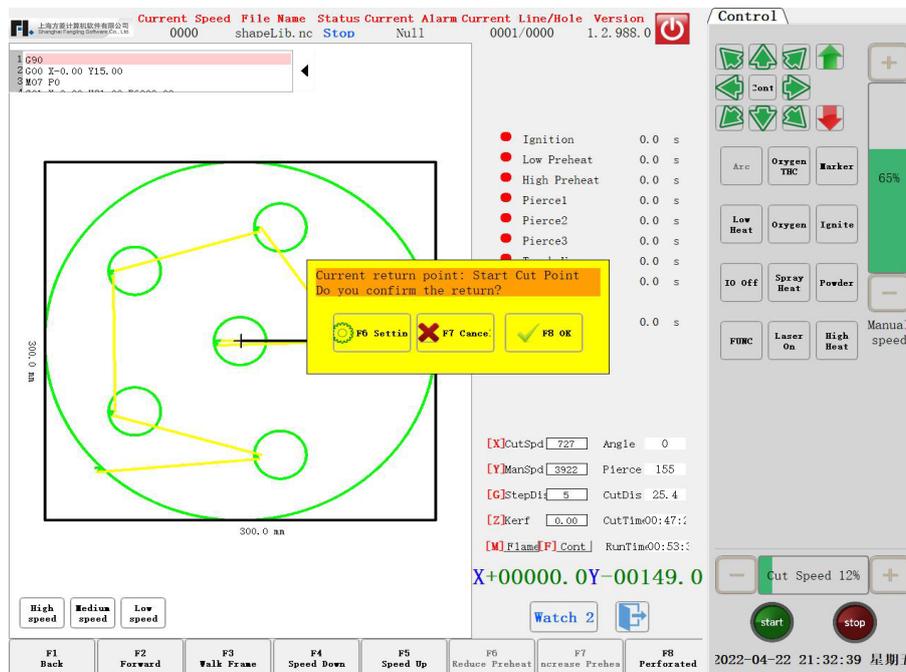


Рисунок 11 – Обход контура.

При повторном нажатии [F3] выполняется функция возврата, и система возвращается в начальную (нулевую) координату заготовки. Нажав клавишу [ESC], вы остановите систему в текущем месте. Для выбора начальной точки нажмите [F6] (это может быть точка окончания резки, начала обработки файла или нулевая точка машины).

Во время обхода границы можно нажать кнопку [STOP] для паузы, а затем кнопку [START] для продолжения. Если нажать F3 еще раз, система вернется к начальной точке.

### 6.11. Функция статистической информации.

Функция статистической информации предназначена для учета количества прожигов, общего расстояния резки, времени резки и времени работы в режимах плазменной и газокислородной резки.

Плазменная резка и газокислородная резка оцениваются отдельно.

## 7. Библиотека форм.

### 7.1. Галерея.

Чтобы перейти на страницу галереи в главном меню нажмите клавишу [F1 Graph Management].

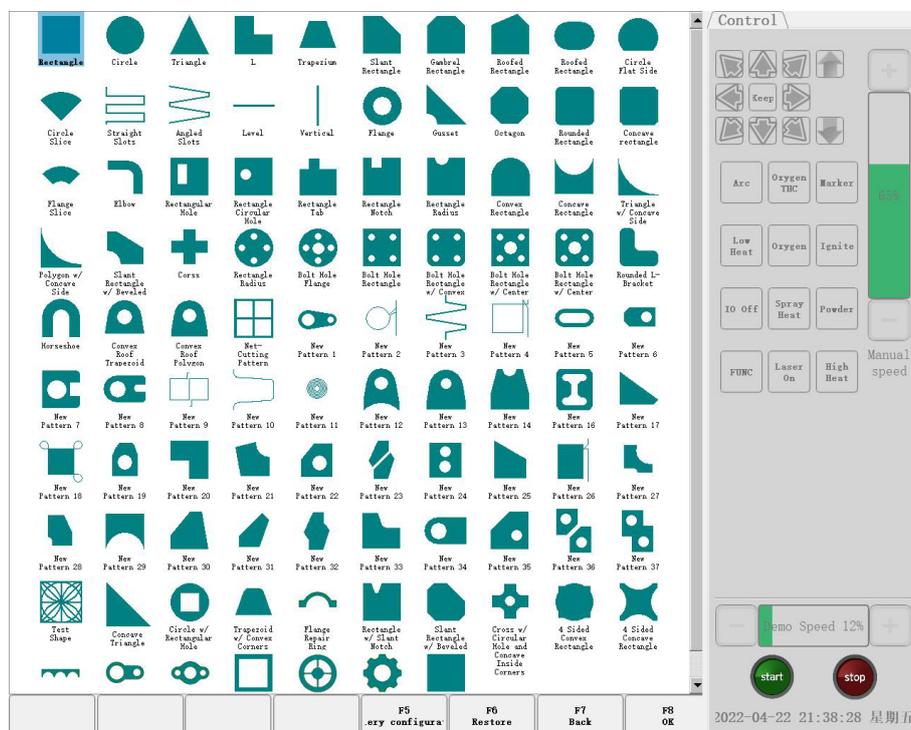


Рисунок 12 – Страница галереи.

На этой странице можно выбрать разные чертежи, используя клавиши [↑], [↓], [←], [→], либо выбрать графику напрямую через сенсорный экран. Нажмите [F8] для подтверждения. Программа сохраняет изменения параметров чертежа. Чтобы восстановить параметры по умолчанию, нажмите кнопку [F6].

### 7.2. Размеры листа/отверстий.

После выбора чертежа на странице галереи и подтверждения выбора с помощью кнопки [F8] вы перейдете на страницу изменения размеров листа.

На странице изменения размеров слева отображается реальный рендеринг текущего чертежа, а также его длина и ширина. Справа отображаются некоторые параметры текущего чертежа, которые можно изменить. Под реальным рендерингом показаны миниатюры и указаны параметры для текущего курсора.

Используя клавиши [↑], [↓], [←], [→], можно выбрать размер для изменения. После завершения изменений и подтверждения через [F8] вы автоматически перейдете в меню функции резки.

Для изменения размеров отверстий нажмите [F2] в меню изменения размеров листа. Измените размеры отверстий, как и параметры листа. После завершения изменений нажмите [F8].

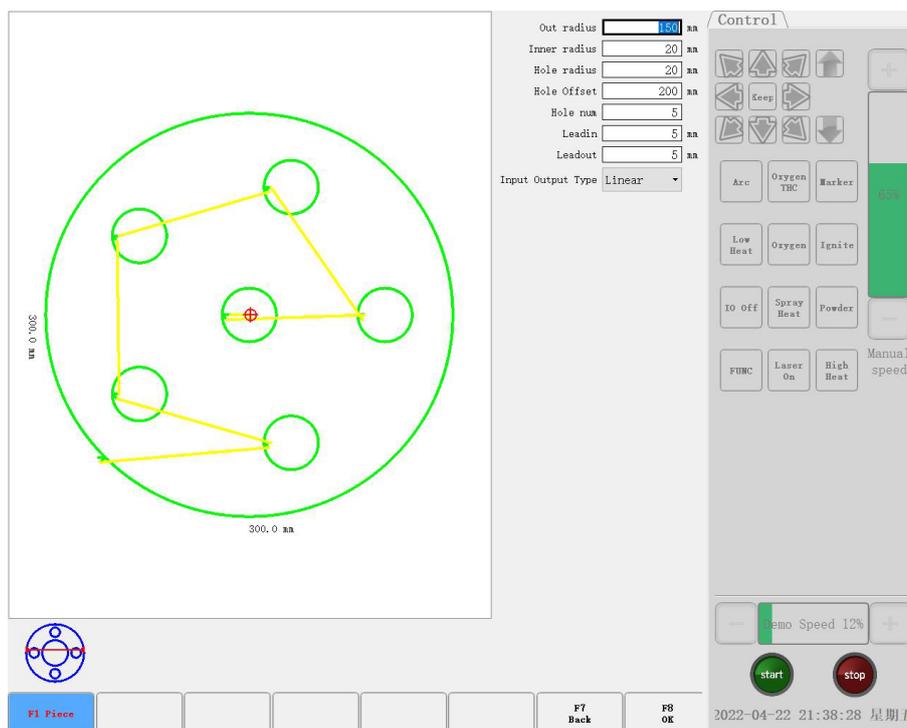


Рисунок 13 – Меню изменения размеров.

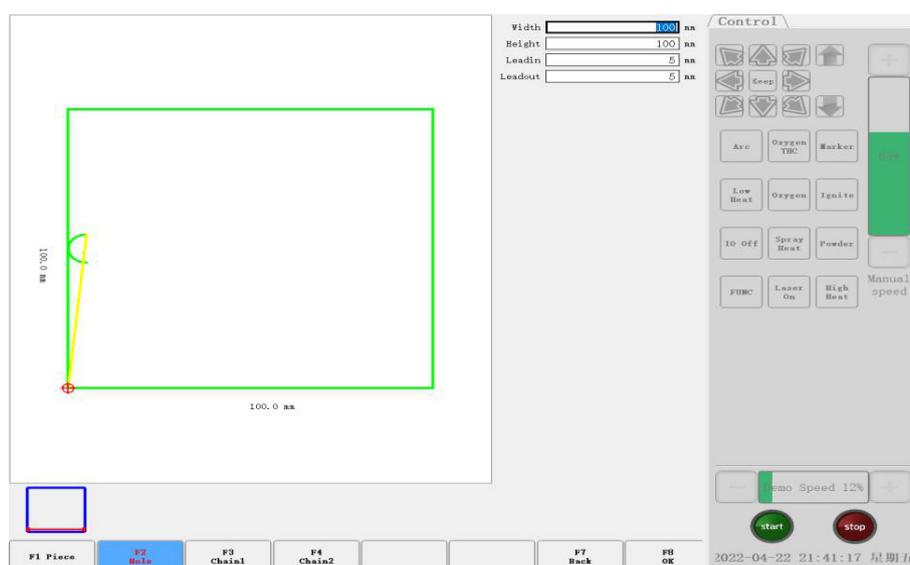


Рисунок 14 – Меню изменения размеров отверстий.

### 7.3. Непрерывная резка.

Эта ЧПУ система поддерживает функцию непрерывной резки из библиотеки форм. Непрерывная резка помогает сократить количество точек прожига, улучшить качество резки, особенно при использовании газового или пламенного резания, что увеличивает эффективность за счет уменьшения числа прожигов.

## 8. Управление файлами.

Система поддерживает форматы файлов для резки, такие как \*.txt, \*.cnc, \*.nc, \*.3b, \*.mpg и другие. Она позволяет не только редактировать существующие файлы, но и экспортировать их, а также импортировать внешние файлы в систему.

Для входа в меню управления файлами нажмите [F2 File Management] в главном меню, как показано на рисунке ниже.

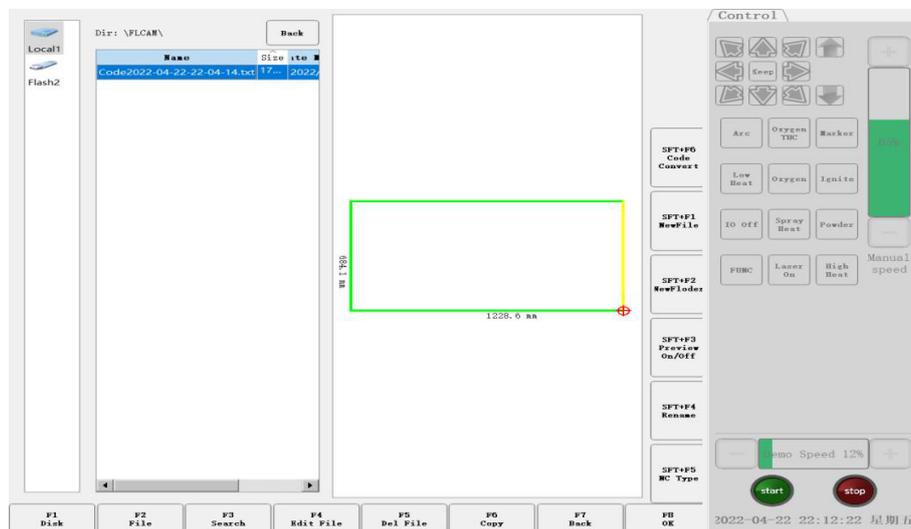


Рисунок 15 – Меню управления файлами.

В меню управления файлами можно создавать, искать, редактировать, удалять и копировать файлы G-кодов.

[F1] Disk: Переключает курсор на строку выбора диска для смены активного диска. Повторное нажатие [F1] переключает обратно.

[F2] File: Переключает курсор на строку выбора файлов.

[F3] Find: Выполняет поиск G-код файлов. Все файлы, содержащие введенные символы, будут найдены и отображены в списке.

[F4] Edit: Открывает выбранный файл G-кода для редактирования.

[F5] Delete: Удаляет выбранный файл или текущую папку.

[F6] Copy: Копирует файл в другую папку или на другой диск.

[F7] Return: Возврат в главное меню.

[F8] Confirmation: Если курсор находится на файле G-кода, выбранный файл загружается в систему для обработки, и система автоматически возвращается в главное меню. Если это папка, она откроется.

[SFT + F1]: Создает новый файл G-кода.

[SFT + F2]: Создает новую папку.

[SFT + F3]: Включает или выключает функцию предварительного просмотра. G-код файла на курсоре отображается графически в области предварительного просмотра.

[SFT + F4]: Переименовывает выбранный файл.

[SFT + F5]: Добавляет распознаваемый суффикс формата файла G-кода.

[SFT + F6]: Преобразует код из файла G-кода в другой код.

### 8.1. Диск.

Нажмите [F1], чтобы переместить курсор на строку диска для переключения между символами дисков.

## 8.2. Файл.

Нажмите [F2], чтобы переместить курсор на строку файлов, и выберите файлы с помощью клавиш вверх и вниз или кнопки [F2].

## 8.3. Поиск.

В меню управления файлами нажмите [F3], чтобы выполнить поиск файла. Введите часть или все символы имени файла, который нужно найти, затем нажмите [F8], чтобы отобразить список найденных результатов.

## 8.4. Редактирование файла.

В меню управления файлами переместите курсор на имя файла, который нужно редактировать, и нажмите [F4] для редактирования кода. Выбранный файл G-кода станет доступен для редактирования.

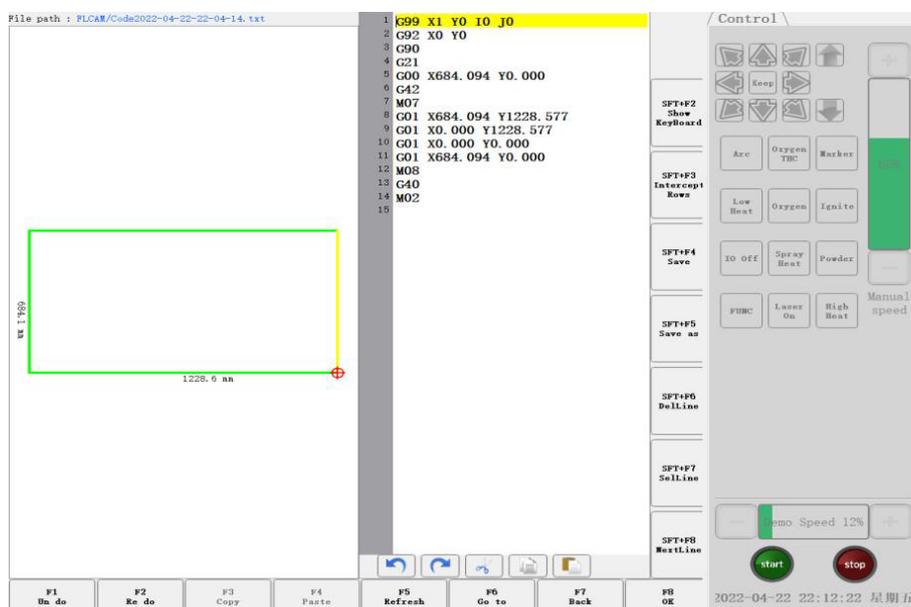


Рисунок 16 – Режим редактирования.

- [SFT + F8] Line Change: Перенос строки. Добавить пустые строки под текущим курсором.
- [F1] Undo: Отменить предыдущее действие.
- [F2] Redo: Восстановить отмененное действие.
- [F3] Copy: Выбрать код для копирования.
- [F4] Paste: Вставить скопированный код.
- [F5] Refresh: Обновить текущий код.
- [F6] Jump: Перейти к указанной строке кода.
- [F7] Return: Вернуться в предыдущий интерфейс без сохранения изменений.
- [F8] Confirm: Сохранить изменения и вернуться в предыдущий интерфейс.
- [SFT + F2] Display Soft Keyboard: Изменить строку G-кода с помощью экранной клавиатуры.
- [SFT + F3] Intercept G-Code: Выбрать несколько строк G-кода.
- [SFT + F4] Save: Сохранить измененный G-код.
- [SFT + F5] Save As: Сохранить текущий файл G-кода под другим именем.
- [SFT + F6] Delete Row: Удалить строку, на которой находится курсор.
- [SFT + F7] Select Line: Выбрать строку, на которой находится курсор.

## 8.5. Удаление файла.

В меню управления файлами нажмите [F5], чтобы удалить файл. Появится диалоговое окно для подтверждения удаления выбранного файла или папки.

## 8.6. Копирование файла.

В меню управления файлами нажмите [F6], чтобы скопировать файл. Появится диалоговое окно, через которое можно выбрать директорию для копирования.

## 9. Дополнительные опции.

Чтобы перейти в меню дополнительных опций перед началом резки нажмите [F3 Part Management] в главном меню. С помощью меню дополнительных опций можно выполнять корректировку углов, создавать дубликаты, изменять масштаб, отражать, поворачивать и производить другие операции с изображениями листа.

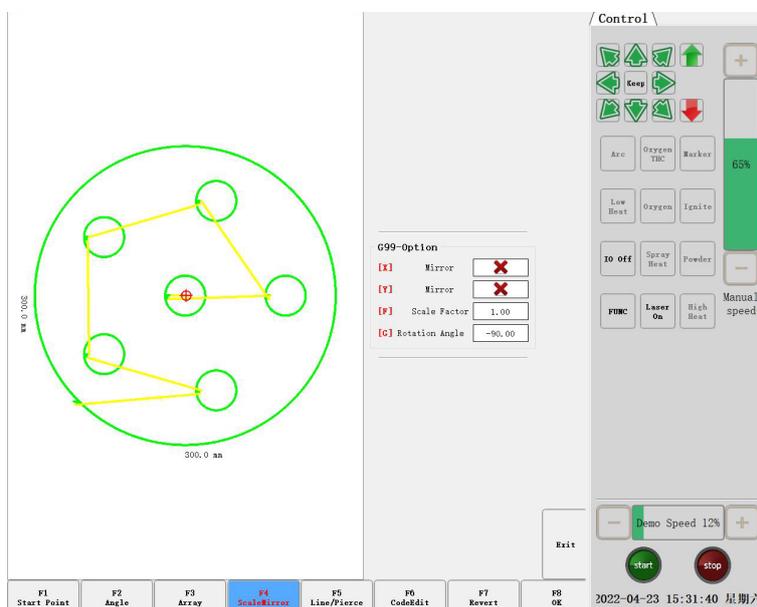


Рисунок 17 – Меню дополнительных опций.

[X]: зеркальное отражение относительно горизонтальной оси.

[Y]: зеркальное отражение относительно вертикальной оси.

### 9.1. Выбор начальной точки резки.

Нажмите [F1 Start Point], чтобы система предложила выбрать начальную точку.

Используйте клавиши [F1]-[F5], чтобы выбрать начальную точку резки, в которую автоматически переместится резак.

[F1]: Центр.

[F2]: Нижний левый угол.

[F3]: Верхний левый угол.

[F4]: Верхний правый угол.

[F5]: Нижний правый угол.

## 9.2. Настройка угла.

После нажатия [F2 Angle] можно выполнить настройку угла листа.

Ручным перемещением резака поместите его на любой край или угол листа. Когда резак будет в нужной позиции, нажмите [X], чтобы установить текущую точку как начальную для настройки.

Затем переместите резак вдоль края до другой точки на той же линии.

После этого нажмите [Y], и система автоматически вычислит угол смещения листа и произведет корректировку чертежа.

После завершения настройки система предложит вернуться в начальную точку. Нажмите [F8], чтобы вернуться к начальной точке, или [F7], чтобы вернуться к графическому меню.

## 9.3. Компоновка.

В меню дополнительных опций нажмите [F3 Array], чтобы перейти к выбору параметров для создания и компоновки дубликатов. Эта функция позволяет создавать несколько копий одного или нескольких компонентов с определенным расположением и интервалами между ними. Это полезно для эффективного использования материала и упрощения процесса резки, когда нужно повторять один и тот же элемент в разных местах. Система предлагает три варианта компоновки дубликатов: матричная компоновка, шахматная компоновка и штабелирование.

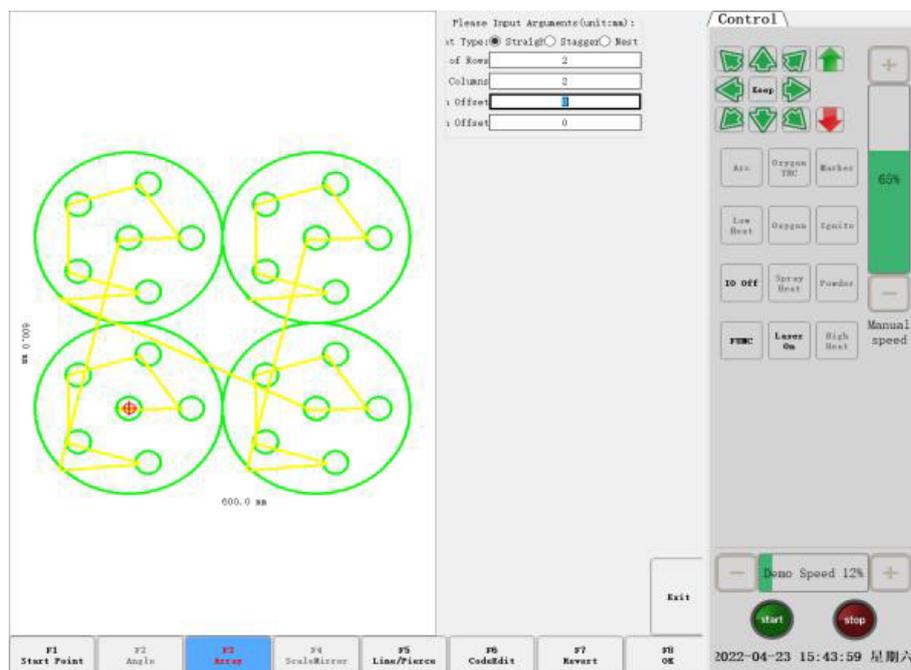


Рисунок 18 – Матричная компоновка.

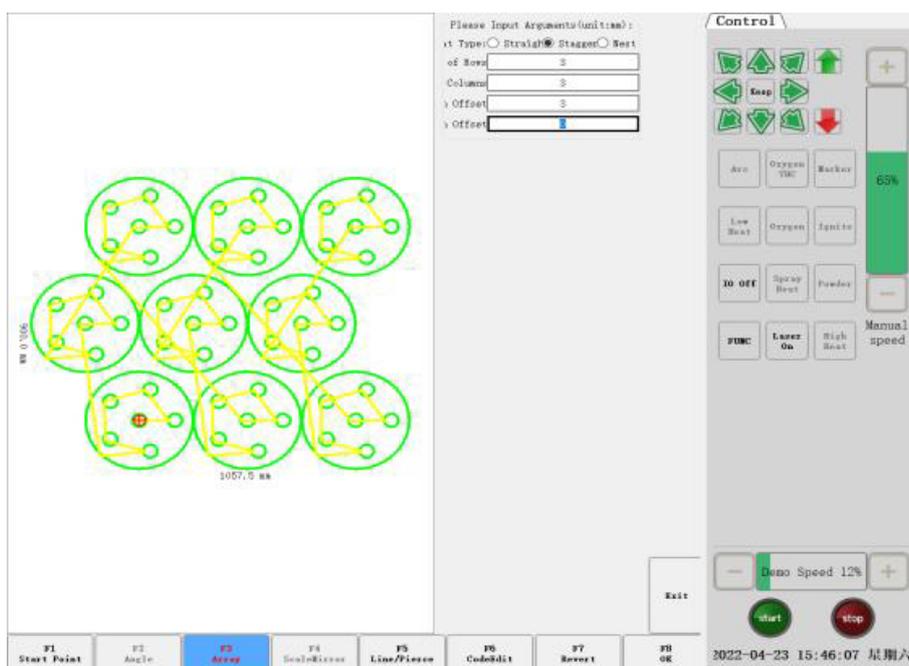


Рисунок 19 – Шахматная компоновка.

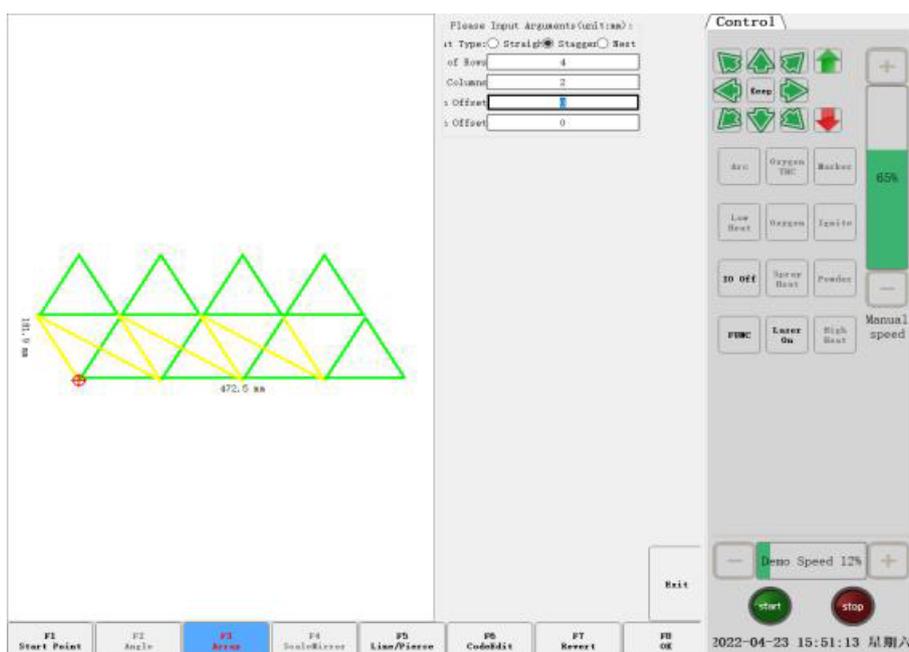


Рисунок 20 – Штабелирование.

**Примечание:** Штабелирование применяется для форм, подходящих для штабелирования, например, треугольников или трапеций. Сначала форма поворачивается на 180° относительно центра, а затем комбинируется с зеркальной версией, после чего комбинированные элементы располагаются в матрице.

#### 9.4. Масштабирование.

Чтобы перейти к масштабированию в меню дополнительных опций нажмите [F4 ScaleMirror]. После ввода параметров масштаба с помощью клавиши [F], система автоматически увеличит или уменьшит изображение, если введенные параметры верны.

**Примечание:** Масштабирование также применяется к вводным линиям и линиям приведения.

### 9.5. Выбор номера строки/точки прожига.

В меню дополнительных опций нажатие клавиши [F5 Line/Pierce] откроет диалог выбора номера строки/точки прожига.

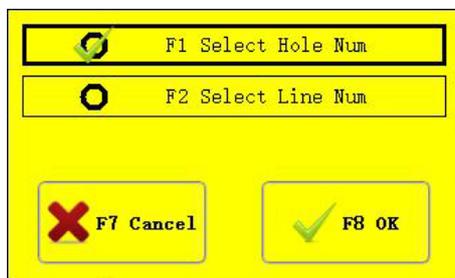


Рисунок 21 – Диалог выбора номера строки/точки прожига.

#### Выбор точки прожига.

Нажмите [F1], чтобы выбрать номер точки прожига, с которой начнется резка. Система предоставит подсказку.

На этом этапе вы можете:

- непосредственно ввести номер точки прожига для начала обработки;
- изменить номер точки прожига с помощью стрелок на клавиатуре. В G-коде или ESSI коде это обозначается командой M07.

После выбора нажмите [F8] для подтверждения.

#### Выбор строки.

Функция выбора номера строки аналогична выбору точки прожига и позволяет выбрать номер строки в файле обработки. Нажмите [F2], чтобы выбрать номер строки.

#### Действия после выбора строки/точки прожига.

После выбора строки или точки прожига нажмите [F8] для возврата в главное меню. Затем нажмите [Пробел] для перехода в меню резки. В меню резки необходимо нажать клавишу [F1] или [F2], после чего появится диалоговое окно, предлагающее два варианта действий:

[X]: Переместить резак с текущей позиции в новую и затем продолжить резку.

[Y]: Запуск резки с текущей позиции.

Если резак отклонился от первоначального пути резки, в меню резки нажмите клавишу [START]. После чего выберите действие:

[Y]: Переместиться к выбранной строке или точке прожига.

[X]: Вернуться на оригинальный путь резки в текущей позиции и начать обработку.

[G]: Начать обработку с текущей позиции.

### 9.6. Редактирование кода.

Функция редактирования кода [F6 CodeEdit] аналогична функции редактирования в меню управления файлами.

## 9.7. Восстановление графики.

Если необходимо отменить все изменения графики, такие как зеркальное отображение, настройка угла, масштабирование и компоновка, нажмите [F7 Restart] в меню дополнительных опций. Это автоматически восстановит исходное состояние чертежа и отменит все выполненные операции.

## 10. Настройка параметров.

В главном меню нажмите [F4 Parameter Settings] для перехода в меню настройки параметров.

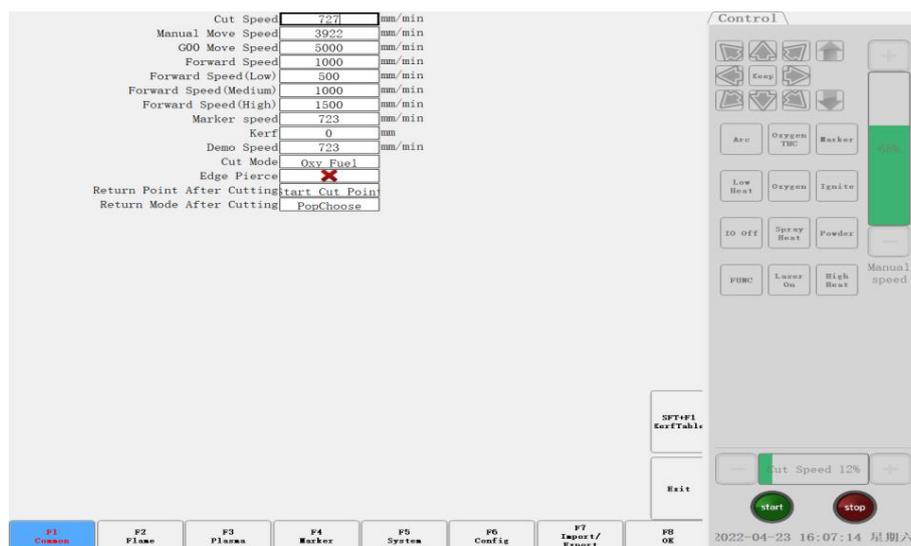


Рисунок 22 – Меню настройки параметров.

В этом меню за клавишами F1-F7 закреплены следующие функции:

1. [F1] Общие параметры: Скорость резки, скорость перемещения в ручном режиме, холостого хода, компенсация реза, выбор типа резки, возможность резки кромки и другие параметры.
2. [F2] Параметры газокислородной резки: Все технологические параметры для резки с использованием кислорода и газа.
3. [F3] Параметры плазменной резки: Все технологические параметры для плазменной резки.
4. [F4] Параметры порошковой подачи: Параметры циклов прожига, подачи порошка и другие параметры.
5. [F5] Системные параметры: Настройка системных сигналов, ограничения максимальной скорости, параметры двигателя и программные ограничения.
6. [F6] Конфигурация: Конфигурация входных и выходных портов, настройки координат станка и другие связанные параметры.
7. [F7] Импорт / экспорт: Операции импорта и экспорта параметров.

### 10.1. Основные параметры.

Нажмите [F1], чтобы выполнить настройку основных параметров.

**Скорость резки:** максимальная скорость резки.

**Скорость перемещения в ручном режиме:** скорость, с которой режущая головка перемещается в ручном режиме управления.

**Скорость холостого хода:** скорость перемещения резака при выполнении команд G00 или быстром возврате по траектории резки для компенсации реза. Значение резки можно изменить перед началом обработки заготовки, однако после начала резки изменения недоступны.

**Скорость в демо-режиме:** скорость резки в демонстрационном режиме.

**Тип резки:** доступен выбор между газовой резкой и плазменной резкой. Пользователь может выбрать один из вариантов через выпадающее меню.

**Резка кромки:** выбор прожига по краям. При его использовании резак автоматически останавливается при встрече с кодом M07. Во время паузы пользователь может вручную переместить резак к краю стальной плиты и затем нажать кнопку [Start]. После этого система выдаст следующее сообщение:



Рисунок 23 – Краевой прожиг.

Если выбран параметр [G], система будет резать от текущей точки после прожига до точки остановки, а затем продолжит резку. Эта функция особенно полезна при резке толстых стальных пластин, которые сложно прожечь с помощью стандартного прожига, так как это может негативно сказаться на качестве продукции. Использование краевого прожига улучшает эффективность процесса, экономит время и повышает качество продукции.

Кроме того, если краевой прожиг не используется, альтернативным методом является использование вводной линии для прожига.

**Точка возврата после завершения резки:** можно выбрать между конечной точкой резки, начальной точкой обработки файла и нулевой точкой станка.

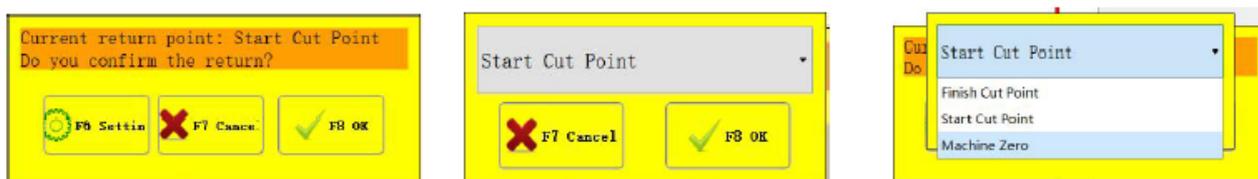


Рисунок 24 – Выбор точки возврата после завершения резки.

**Режим возврата после завершения резки:** доступны варианты подтверждения через всплывающее окно и автоматический возврат.

## 10.2. Параметры кислородно-газовой резки.

Нажмите [F2] в меню основных параметров, чтобы перейти к окну параметров кислородно-газовой резки.

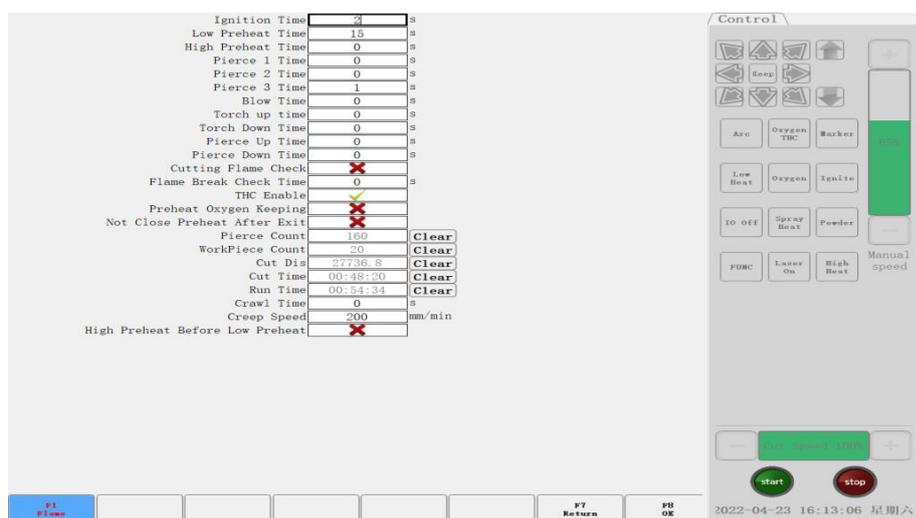


Рисунок 25 – Окно параметров кислородно-газовой резки.

**Ignition Time / Время поджига:** Время задержки включения высоковольтного поджигателя при поджиге.

**Low Pressure Preheating Time / Время прогрева при низком давлении:** Время прогрева при низком давлении перед началом резки. Введите любое значение больше 0 в секундах. Если нажать кнопку [Stop] или [F7] во время прогрева при низком давлении, время прогрева автоматически увеличится (задержка прогрева). Чтобы завершить задержку прогрева нажмите кнопку [Start]. Нажатие [F7] приведет к автоматическому увеличению времени прогрева на 15 секунд. Это время сохраняется системой.

**High Pressure Preheating Time / Время прогрева при высоком давлении:** Аналогично времени задержки прогрева при низком давлении, различается только активируемый вход-выход. Установка времени прогрева при высоком давлении происходит перед установкой времени прогрева при низком давлении.

**Primary Perforation Time / Время прожига 1:** Время прожига при низком давлении кислорода. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Secondary Perforation Time / Время прожига 2:** Время прожига при среднем давлении кислорода. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Triple Perforation Time / Время прожига 3:** Время прожига при высоком давлении кислорода. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Exhaust Time / Время продувки:** Задержка открытия вентиля при отключении газа. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Rising Time / Время подъема:** Время, в течение которого режущая головка поднимается после отключения кислорода для резки. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Dropping Time / Время опускания:** Время опускания режущей головки перед прогревом. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**The Rise Time / Время подъема:** Время подъема перед прожигом, а также время подъема при коде M08 или M02; время подъема при коде M07.

**Perforation Drop Time / Время опускания для прожига:** Время опускания режущей головки во время прожига и при фиксированном цикле.

**Cutting Flameout Detection / Контроль затухания пламени:** В зависимости от конфигурации оборудования можно выбрать, использовать ли функцию контроля затухания пламени.

**Flameout Detection Time / Время контроля затухания пламени:** После включения функции контроля затухания пламени можно установить время контроля затухания, введите любое значение больше 0, единица измерения – секунды.

**Use The Elevation Box / Использование модуля подъема:** Выберите, использовать ли модуль подъема в зависимости от конфигурации оборудования.

**M08 Preheating Oxygen Retention Output / Выход удержания кислорода при прогреве M08:** Если этот параметр установлен как «Yes», порт вывода кислорода при низком давлении остается открытым до начала резки (до кода M02). Если параметр установлен как «No», кислород при низком давлении отключается при выполнении команды M08 или M02.

**Preheated Oxygen Output is Maintained / Поддержка выхода кислорода при прогреве:** Если этот параметр установлен на «Yes», кислород при прогреве всегда включен.

**Number of Perforation / Количество прожигов:** Запись количества прожигов в процессе резки.

**Number of Pieces / Количество деталей:** Запись количества завершенных деталей.

**Cutting Distance / Дистанция резки:** Запись общей дистанции резки, единицы измерения: метрическая система – метры, имперская система – футы.

**Cutting Time / Время резки:** Запись времени резки.

**Running Time / Время работы:** Запись времени резки + времени холостого хода + состояние M07.

**Crawling time / Время медленного перемещения:** Время медленного перемещения.

**Crawling Speed / Скорость медленного перемещения:** Скорость медленного перемещения.

**High Pressure Preheating before Low Pressure Preheating / Прогрев при высоком давлении перед прогревом при низком давлении:** По умолчанию система выполняет прогрев при низком давлении перед прогревом при высоком давлении. Если параметр установлен как «Yes», сначала выполняется прогрев при высоком давлении, затем при низком.

### 10.3. Параметры плазменной резки.

Нажмите [F3] в меню основных параметров, чтобы перейти к окну параметров плазменной резки.

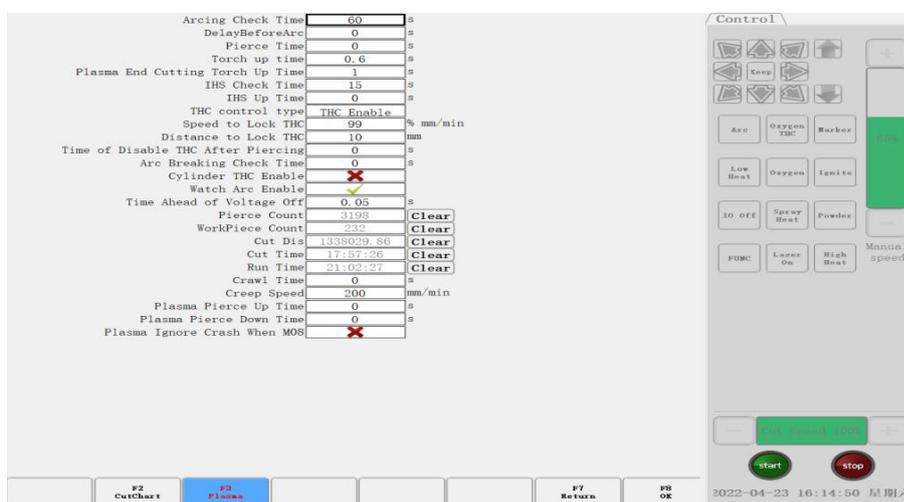


Рисунок 26 – Окно параметров плазменной резки.

Выбор [F1] на странице параметров плазменной резки приведет ко входу в меню параметров контроллера высоты.

Чтобы перейти к таблице резки, как показано на следующем рисунке, нажмите [F2] на странице параметров плазменной резки,

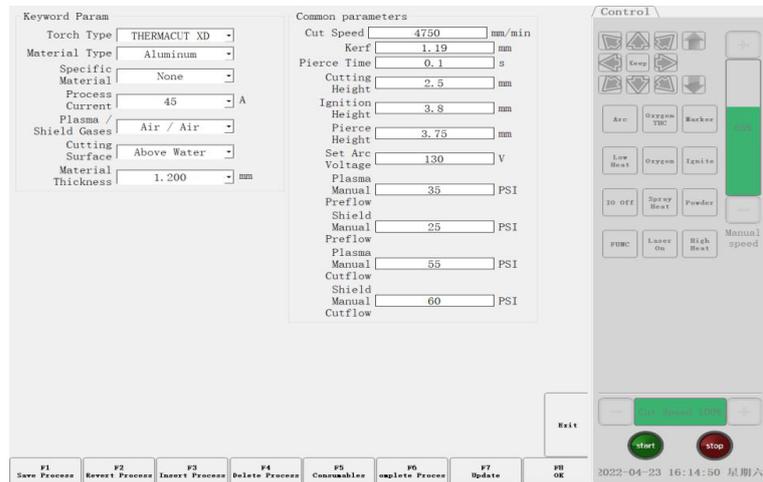


Рисунок 27 – Таблица параметров плазменной резки.

Это окно разделено на область параметров процесса и область общих параметров. После выбора значений параметров процесса можно изменить общие параметры, чтобы сформировать таблицу параметров процесса плазменной резки.

Кнопки [F1]-[F6] имеют следующие функции.

[F1] Save Process / Сохранить процесс: Сохранить изменения после модификации параметров.

[F2] Recovery Process / Восстановить процесс: При неудовлетворенности измененными параметрами можно вернуть их в исходное состояние.

[F3] Insertion Process / Вставка процесса: Вставка нового процесса.

[F4] Delete Process / Удаление процесса: Удаление текущего процесса.

[F5] Damaged Parts / Изношенные детали: Информация о быстро изнашиваемых деталях при плазменной резке.

[F6] Complete Process / Завершенный процесс: Отображение полного процесса.

При работе системы в режиме плазменной резки следует настроить соответствующие параметры.

**Arc Detection Time / Время обнаружения дуги:** Максимальное время для отправки команды включения дуги и получения обратной связи о том, была ли получена команда.

**Arc Delay / Задержка дуги:** Время ожидания системы до включения дуги. В это время все выходы отключены. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Perforation Time / Время прожига:** Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Rising Time / Время подъема:** Время подъема резака после отключения дуги. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Time of the Torch / Время резака:** Время работы резака после M08. Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Location Detection Time / Время обнаружения положения:** Введите любое значение больше 0 в секундах. Для времени, используемого для обнаружения положения, если по истечении этого времени не будет обнаружен сигнал успешного позиционирования, позиционирование считается неудачным, и система выдаст тревогу. Если сигнал успешного позиционирования обнаружен в течение времени обнаружения, процесс обнаружения заканчивается и начинается подъем резака.

**Position Rise Time / Время подъема резака при позиционировании:** Введите любое значение больше 0 в секундах.

**Elevation Control Type / Тип управления подъемом:** Выберите, чтобы включить подъем и подъем на углах.

**Low Speed off Arc Pressure Elevation (corner signal) / Низкоскоростное отключение подъема по дуговому давлению (угловой сигнал):** Этот параметр задается в процентах. Открывает порт «автоматического отключения подъема по дуговому давлению» на X% от скорости резки, чтобы удерживать резак на фиксированной высоте и предотвратить изменение высоты резака из-за изменения дугового давления.

**Close Elevation Minimum Distance / Минимальное расстояние отключения подъема:** Функция, работающая совместно с низкоскоростным отключением подъема по дуговому давлению (угловой сигнал). Этот сигнал регулируется не по скорости отключения подъема по дуговому давлению, а по длине участка линии в начале и конце текущей кривой обработки. Открывает порт «автоматического отключения подъема по дуговому давлению» на определенном расстоянии в начале кривой и на минимальном расстоянии перед кривой, чтобы удерживать резак на фиксированной высоте.

**After the Perforation, the Height Enables Energy Delay / Задержка включения регулировки высоты после прожига:** После прожига дуговое давление нестабильно, подъем в это время не регулируется. После настройки задержки система ждет стабилизации дугового давления и затем начинает регулировку высоты.

**Arc Break Detection Time / Время обнаружения разрыва дуги:** При разрыве дуги система ждет сигнал «задержки обнаружения разрыва дуги». Если разрыв дуги сохраняется, система останавливает работу машины и выдает тревогу. Эта функция используется при обработке деталей с заходными линиями, когда после задержки время захода прошло, и дуга не была разорвана, можно сразу приступить к обработке следующей детали. Эта функция эффективно предотвращает ложные срабатывания при разрыве дуги во время резки заходных линий.

**Use Cylinder Elevation / Использование цилиндрического подъема:** При выборе этого параметра поддерживается выходной сигнал.

**Arc Pressure Detection in Cutting / Обнаружение дугового давления во время резки:** Если выбран этот пункт, система контролирует непрерывность дугового давления во время резки и выдает тревогу о разрыве дуги при потере давления.

**M08 Close Arc Pressure Early Time / Задержка закрытия дугового давления до M08:** При обычных условиях дуговое давление закрывается при встрече с M08. Когда это значение больше 0, дуговое давление закрывается досрочно до M08. Единица измерения: секунда. Эта функция используется при резке или создании небольших дуг.

**Number of Perforations / Количество прожигов:** Запись количества прожигов во время плазменной резки.

**Number of Pieces / Количество деталей:** Запись количества завершенных деталей при плазменной резке.

**Cutting Distance / Расстояние резки:** Запись общего расстояния, пройденного резаком в процессе плазменной резки. Единица измерения: метрическая система – метры, британская система – футы.

**Cutting Time / Время резки:** Запись времени резки.

**Running Time / Время работы:** Запись времени работы, включая плазменную резку, холостое движение и состояние M07.

**Crawling Time / Время медленного перемещения.**

**Crawling Speed / Скорость медленного перемещения.**

**Ignore Collision Alarm at M08 / Игнорировать сообщение о столкновении на M08:** При выборе этого параметра при выполнении G-кода до M08 входной сигнал тревоги о столкновении будет проигнорирован.

#### 10.4. Параметры порошковой подачи.

В этом пункте приведены параметры порошковой подачи системы, которые связаны с траекторией распыления порошка.

**Время активации подачи порошка:** Введите значение больше 0 в секундах.

**Время предварительного прогрева:** Введите значение больше 0 в секундах.

**Время открытия клапана подачи порошка:** Задержка открытия клапана относительно момента подачи порошка, введите значение 0, сек.

**Время закрытия клапана подачи порошка:** задержка закрытия клапана относительно момента распыления порошка, введите значение 0, сек.

**Время подъема распылителя:** Время подъема пистолета для распыления порошка.

**Время опускания распылителя:** Время опускания пистолета для распыления порошка.

**Время подъема перед поиском края:** Если функция не используется, установите значение 0.

**Время опускания после окончания резки:** Если функция не используется, установите значение 0.

**Смещение по оси X для точного позиционирования:** Расстояние перемещения по оси X перед следующим поиском края (используется для корректировки положения при многократном поиске края в одной точке и после завершения грубого позиционирования).

**Смещение по оси Y для точного позиционирования:** Расстояние перемещения по оси Y перед следующим поиском края (используется для корректировки положения при многократном поиске края в одной точке и после завершения грубого позиционирования).

**Коэффициент расстояния между точками поиска края:** Определяет расстояние между смежными точками начала поиска края, выраженное в процентах от текущей длины края (чем больше значение, тем меньше вероятность ошибок, но нужно, чтобы точки поиска края располагались на заготовке).

**Допустимая погрешность поиска края:** Величина ошибки, допустимая при проверке результата поиска края (используется для поиска края в нескольких точках).

**Максимальный угол (положительный и отрицательный):** Если угол больше максимально допустимого, система выдаст сообщение об ошибке «Слишком большое значение угла края».

**Номер входного сигнала поиска края:** Выберите карту управления, которая будет использоваться для получения входного сигнала поиска края (действительно при использовании входных сигналов поиска края через интерфейсы A D1, A D2).

**Максимальное значение аналогового выхода датчика поиска края:** Действительно при использовании аналогового датчика поиска края.

**Нулевое значение аналогового выхода датчика:** Используется при работе с аналоговым датчиком поиска края.

**Максимальная высота аналогового выхода датчика:** Используется при работе с аналоговым датчиком поиска края.

## 10.5. Импорт и экспорт параметров.

Нажмите [F7] в меню настройки параметров для импорта и экспорта параметров с USB-накопителя или жесткого диска.

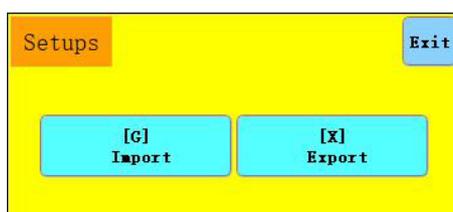


Рисунок 28 – Импорт/экспорт параметров.

[G]: Импорт параметров.

[X]: Экспорт параметров.

Выберите параметр [X] для экспорта, в результате появится диалоговое окно для выбора места, куда может быть произведен экспорт. После выбора места для экспорта нажмите [F8] для сохранения всех параметров текущей системы в указанное место. При экспорте можно изменить имя файла.

Выберите [G] для импорта параметров и загрузите сохраненный файл с параметрами. Эта функция позволяет сохранять параметры для различных материалов и толщин в отдельные файлы, которые затем можно загрузить при необходимости.

После изменения параметров нажмите [F8] для их сохранения.

**Обратите внимание:** чтобы изменения параметров вступили в силу, их необходимо сохранить, иначе система продолжит использовать старые параметры.

## 11. Диагностика системы.

Система предоставляет возможность проверки входных и выходных сигналов, диагностики даты и времени, а также управления восстановлением параметров и системой защиты.

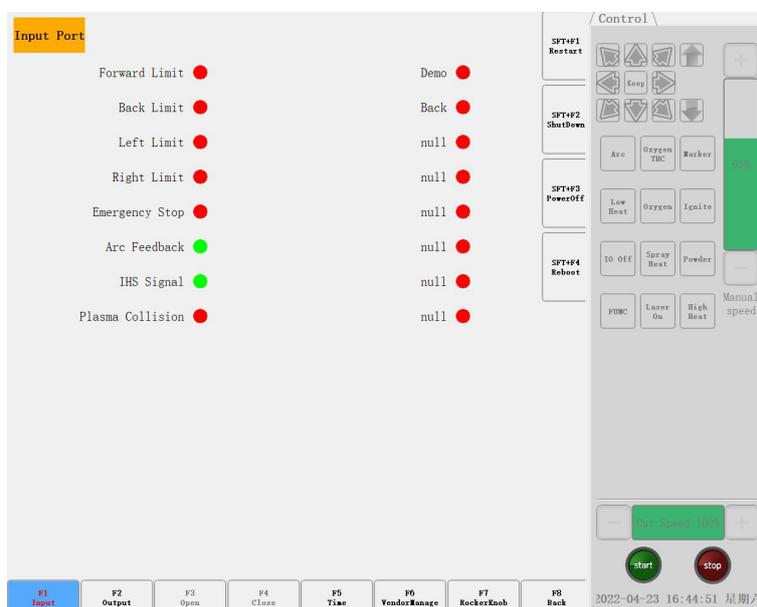


Рисунок 29 – Диагностика входов.

Функции диагностики:

[F5]: Вход в режим диагностики. Здесь можно проверить состояние входных и выходных сигналов. Зеленый индикатор «●» означает активный сигнал, красный индикатор «●» – неактивный.

[F2]: Вход в меню диагностики выходов. Используйте клавиши [↑], [↓], [←], [→] для перемещения курсора к нужному выходному порту. Нажмите [F3], чтобы открыть порт, и [F4], чтобы закрыть его.

[F5]: Установка даты и времени.

[F6]: Управление производителем. Доступ к функциям управления производителем, включая восстановление системы и калибровку экрана. Вы можете обновить информацию о производителе, изменить изображение приветствия и логотип. В меню управления производителем выберите [F4] для восстановления системных параметров до заводских. Вы можете сохранить параметры производителя с помощью [F1] и восстановить их с помощью [F2].

[Restart Program] / [Close Program]: Перезапуск и завершение работы программы.

[SFT + F4]: Перезапуск карты осей. Убедитесь, что программа подключена к карте осей, иначе появится ошибка. После успешного перезапуска карты осей программа перезапустится автоматически.

## 12. Управление движением в ручном режиме.

Нажмите [F7] для отображения панели управления движением в ручном режиме.

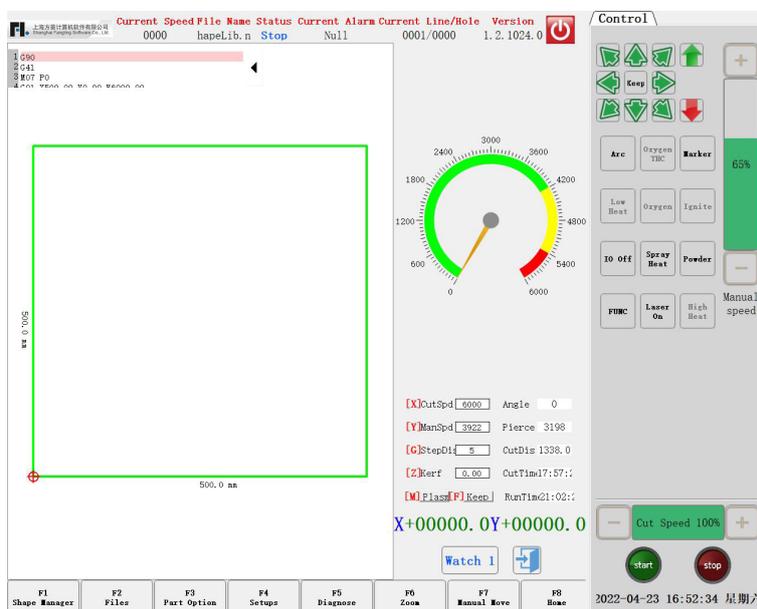


Рисунок 30 – Меню управления движением в ручном режиме.

Переключение режима движения производится через клавишу [F]. Доступны три режима: пошаговое перемещение, непрерывное перемещение и установка длины. Резак можно перемещать вручную с помощью стрелок в четырех направлениях.

**Настройка скорости.** В ручном режиме скорость регулируется параметром «Скорость ручного перемещения». Нажатие клавиш [HOME] и [END] соответственно увеличивает и уменьшает скорость. Также можно использовать цифровые клавиши: [3] устанавливает скорость 30%, [8] — 80%.

**Пошаговое перемещение (Crawl).** В режиме перемещения по нажатию станок движется, пока нажата клавиша направления, и останавливается при отпускании.

**Непрерывное перемещение (Even move).** В режиме непрерывного перемещения станок продолжает движение после нажатия и останавливается только после повторного нажатия клавиши или кнопки [STOP].

**Перемещение на фиксированное расстояние (Fixed long movement).** Можно задать фиксированное расстояние для перемещения с помощью клавиши [G]. После ввода длины и подтверждения система движется на заданное расстояние и останавливается автоматически.

**Восстановление с точки останова (Break point recovery).** При отключении питания система запоминает точку останова. Чтобы продолжить работу, не перемещайте режущую головку, нажмите [F7], затем [F6] для восстановления, и процесс продолжится с точки останова.

### 13. Панель управления с сенсорным экраном и встроенным персональным компьютером (F1219F).



Рисунок 31 – Панель управления F1219F.

Порты на обратной стороне панели в виде стандартных разъемов RJ45 отвечают за подключение к сети Интернет и сетевое подключение контроллера движения F7000. Порт CN1 используется для подачи питания, CN2 – для подключения CAN-шины и аварийного останова.



Рисунок 32 – Порты панели управления F1219F.

#### 13.1. CN1 – порт подключения питания.

Контакт	Описание
1	Положительный контакт питания 12 В
3	Отрицательный контакт питания 12 В
5, 7	Сигнальные контакты выключателя питания (24 В, 3 А)
Другие	Зарезервированы

### 13.2. CN2 – порт подключения CAN-шины и аварийного останова.

Контакт	Описание	
3	CANL	Подключение к шине CAN для соединения платы FCB1200PC и контроллера движения F7000
4	CANH	
21	Контакты аварийного выключателя на панели (нормально замкнутые контакты)	
22		
23	Контакты аварийного выключателя на панели (нормально замкнутые контакты)	
24		
Другие	Зарезервированы	

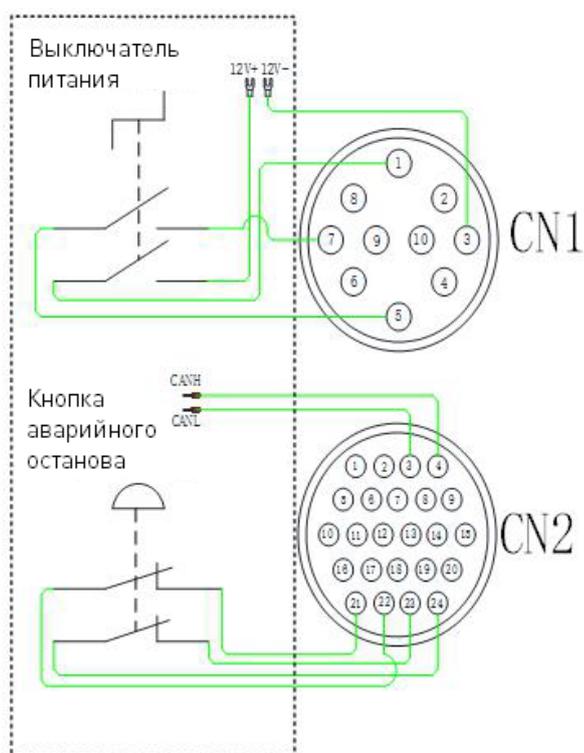


Рисунок 33 – Схема внутренней проводки F1219F.

### 14. Контроллер движения F7000 V3.0.

Контроллер движения F7000 V3.0 поддерживает подключение до 6 серводрайверов для управления каждой осью системы. Он использует сетевую шину для связи и оснащён 16 универсальными выходными портами, 16 универсальными входными портами, интерфейсами RS232, RS485, CAN, аналоговым входом с диапазоном 0...10 В, двумя интерфейсами RJ45 и портом для подачи питания DC 24V.

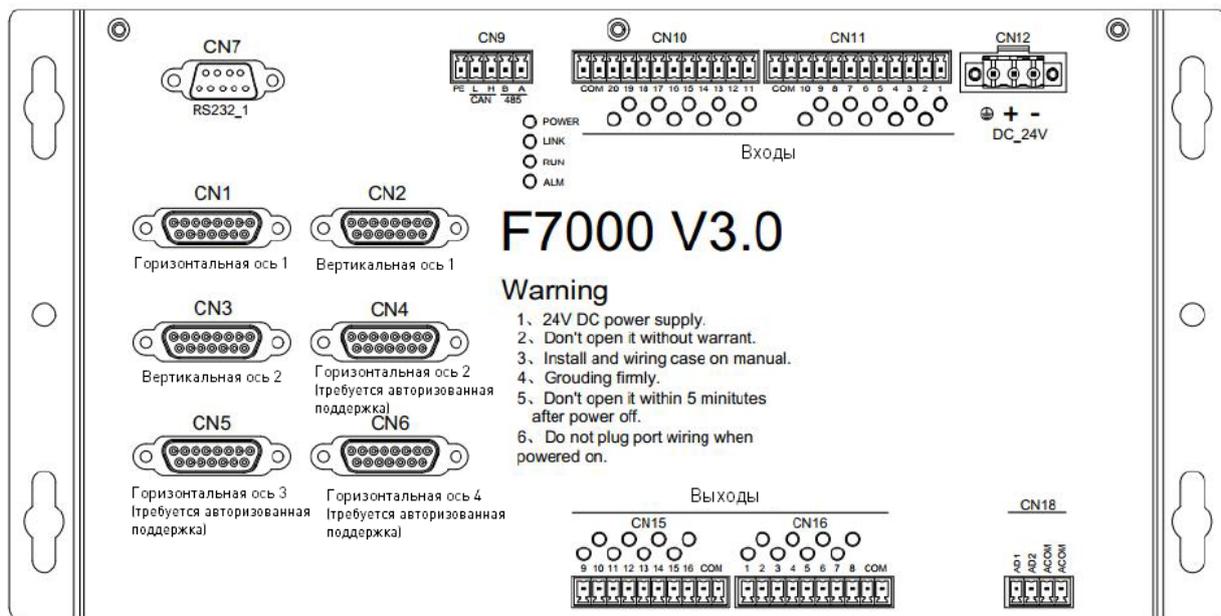
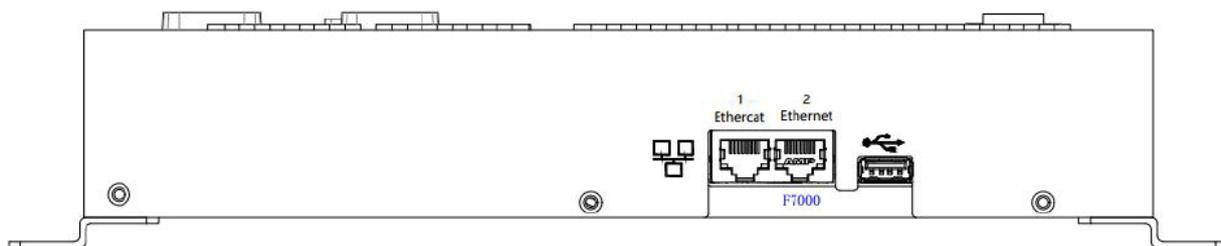


Рисунок 34 – Общая схема расположения интерфейсов контроллера движения F7000 V3.0.

#### 14.1. CN12 – порт подключения питания.

Интерфейс питания, обозначенный как CN12, требует источника питания с напряжением 24В постоянного тока и током не менее 3А.

Контакт	Описание
1	Отрицательный контакт питания 24 В
2	Положительный контакт питания 24 В
3	Заземление

#### 14.2. CN1-CN6 – порты подключения серводрайверов.

Контроллер F7000 V3.0 имеет 6 интерфейсов управления серводрайверами в режиме Импульс + Направление. Эти интерфейсы обозначены как CN1, CN2, CN3, CN4, CN5 и CN6 и выполнены в виде 6 разъёмов DB15.

Номер порта	Назначение	Метод управления
CN1	Горизонтальная ось 1	STEP/DIR
CN2	Вертикальная ось 1	STEP/DIR
CN3	Вертикальная ось 2	STEP/DIR
CN4	Горизонтальная ось 2	STEP/DIR
CN5	Горизонтальная ось 3	STEP/DIR
CN6	Горизонтальная ось 4	STEP/DIR

**Примечание:** Горизонтальная ось 2, горизонтальная ось 3 и горизонтальная ось 4 являются независимыми осями и требуют поддержки программного обеспечения.

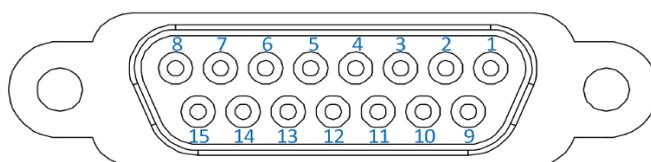


Рисунок 35 – Порт подключения серводрайвера.

Контакт	Сигнал	Описание
1	CP+	Выходной сигнал управления импульсом (положительный)
9	CP-	Выходной сигнал управления импульсом (отрицательный)
2	DIR+	Выходной сигнал управления направлением (положительный)
10	DIR-	Выходной сигнал управления направлением (отрицательный)
3	A+	Входной сигнал фазы А энкодера серводвигателя
11	A-	
4	B+	Входной сигнал фазы В энкодера серводвигателя
12	B-	
5	Z+	Входной сигнал фазы Z энкодера серводвигателя
13	Z-	
6	SON	Сигнал включения управления серводрайвером. По умолчанию активен при низком уровне, может быть изменён на активный при высоком уровне через перемычку
7	ALM CLR	Очистка аварийного сигнала серводрайвера
8	24V+	Выход питания 24 В (DC) для питания серводрайвера
15	24V-	
14	ALM	Входной сигнал аварии серводрайвера. По умолчанию активен при низком уровне, может быть изменён на активный при высоком уровне через перемычку

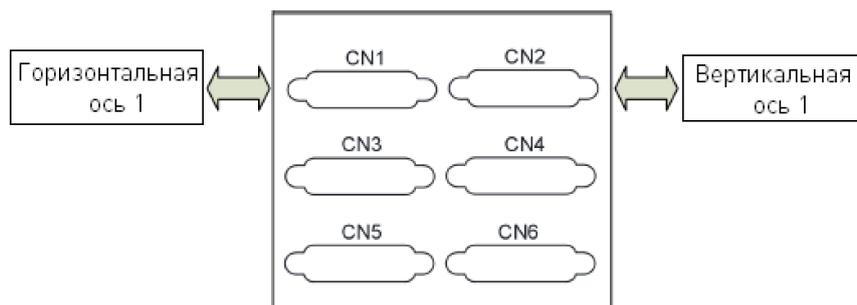


Рисунок 36 – Подключение для одноосного управления Y-осью.

CN1 используется для подключения двигателя горизонтальной оси 1, а CN2 – для подключения двигателя вертикальной оси 1.

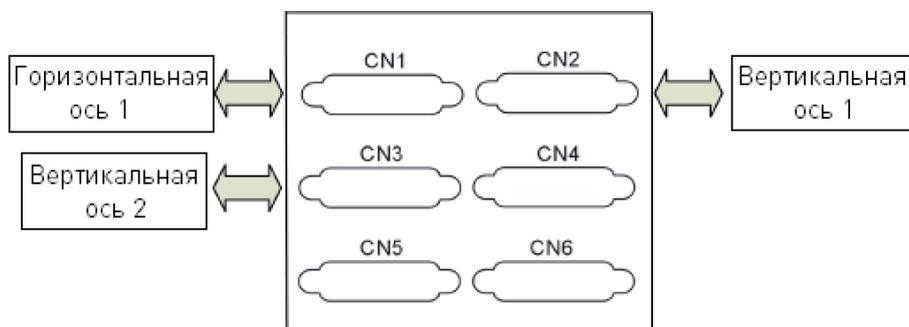


Рисунок 37 – Подключение для двухосного управления Y-осью.

Когда в меню параметров оси установлен флажок [bilateral drive/двойное управление] для Y-оси, порт CN1 используется для подключения двигателя горизонтальной оси 1. Порты CN2 и CN3 используются для подключения двигателя вертикальной оси 1 и двигателя вертикальной оси 2 соответственно.

**Примечание:** При использовании настоящего двухстороннего управления (двойное управление для портала) необходимо подключить обратную связь для продольной оси 1 и продольной оси 2. В противном случае, если один из двигателей портала выйдет из строя, это может привести к деформации рабочего моста.

### 14.3. AD – аналоговый вход.

Контроллер движения F7000 V3.0 имеет два аналоговых входа AD с диапазоном от 0 до 10 В. Входы AD могут использоваться для подключения сигналов от лазерного датчика смещения в режиме автоматического поиска края.

Контакт	Сигнал	Описание
1	AD1	Входной порт аналогового сигнала 1
2	AD2	Входной порт аналогового сигнала 2
3	A COM	Общее заземление для аналоговых сигналов
4	A COM	

#### 14.4. CN10/CN11 – входные порты.

Входной порт представляет собой вход с фотоэлектрической изоляцией, активный при низком уровне сигнала. Входной сигнал может поступать от механического контактного выключателя или фотоэлектрического выключателя, поддерживающего как нормально открытые, так и нормально закрытые входы. Общий провод внешнего выключателя подключается к 24VGND, а другой конец – к соответствующему входному порту.

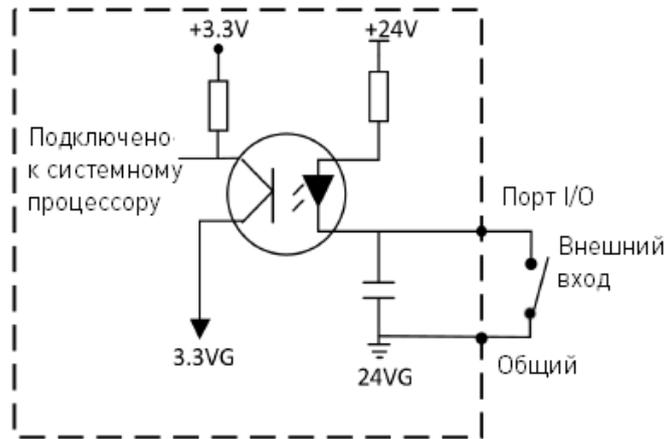


Рисунок 38 – Принципиальная схема подключения входного порта.

Всего у контроллера движения F7000 имеется 16 универсальных входных портов. Функции всех входных портов могут быть настроены пользователем. Также поддерживается настройка серийных номеров.

CN11		CN10	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Передний предел	11	Не настроен
2	Задний предел	12	Не настроен
3	Левый предел	13	Не настроен
4	Правый предел	14	Не настроен
5	Рывок (jerk)	15	Не настроен
6	Успешный запуск дуги	16	Не настроен
7	Успешное позиционирование	17	NULL (обязательно)
8	Коллизия плазменной дуги	18	NULL (обязательно)
9	Не настроен	19	NULL (обязательно)
10	Не настроен	20	NULL (обязательно)
COM	+24V_GND. Земля питания	COM	+24V_GND. Земля питания

**Примечание:** Входной порт и его функции заданы по умолчанию, но могут быть изменены через определение входного порта.

## 14.5. CN15/CN16 – порты 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 портов.

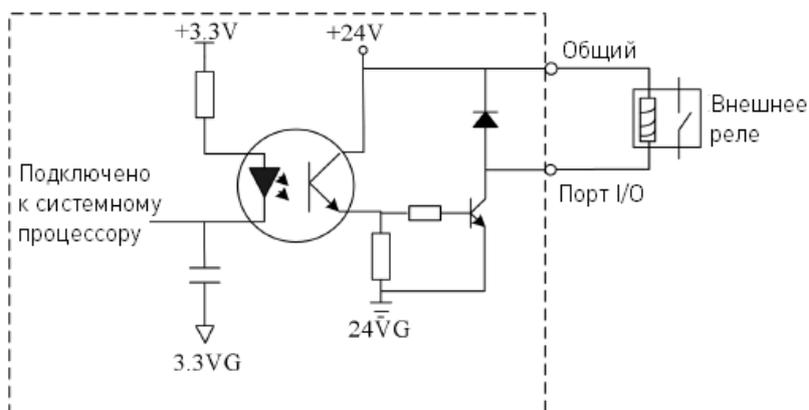


Рисунок 39 – Принципиальная схема подключения выходного порта.

CN16		CN15	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Сигнал тревоги	9	Воздушный клапан
2	Прогрев при низком давлении	10	Включение ёмкостного подъёма
3	Прогрев при высоком давлении	11	Позиционирование плазмы
4	Резка кислородом при низком давлении	12	Плазменные дуги
5	Резка кислородом при среднем давлении	13	Выключение и увеличение (сигнал угла)
6	Резка кислородом при высоком давлении	14	Напыление
7	Подъём резака	15	Подача порошка
8	Опускание резака	16	Предварительный подогрев порошкового напыления
COM	24 VG (+24 В)	COM	24 VG (+24 В)

**Примечание:** Выходной порт и его функции заданы по умолчанию, но могут быть изменены через определение выходного порта.



## 15. Плата подключения нескольких резачков FCB1200PC.

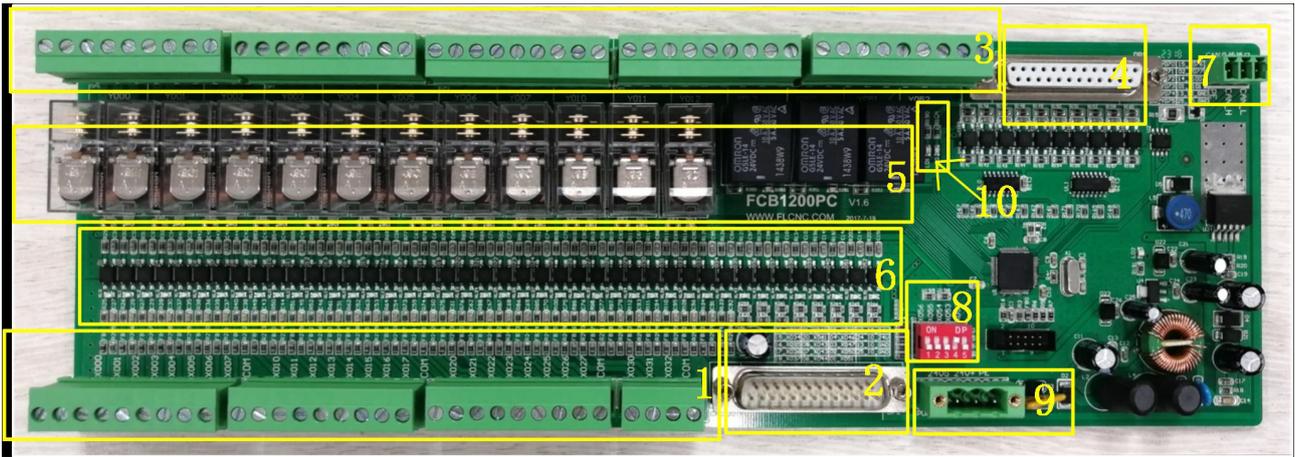


Рисунок 41 – Плата FCB1200PC.

Область 8 на плате FCB1200PC представляет собой пятипозиционный DIP-переключатель.

SW1 (X 056) – отвечает за управление загрузкой программы PLC. В положении ON происходит загрузка, в положении OFF – загрузка не происходит.

SW2 (X 055) – отвечает за выбор платы расширения. В положении ON используется плата расширения, в положении OFF – не используется.

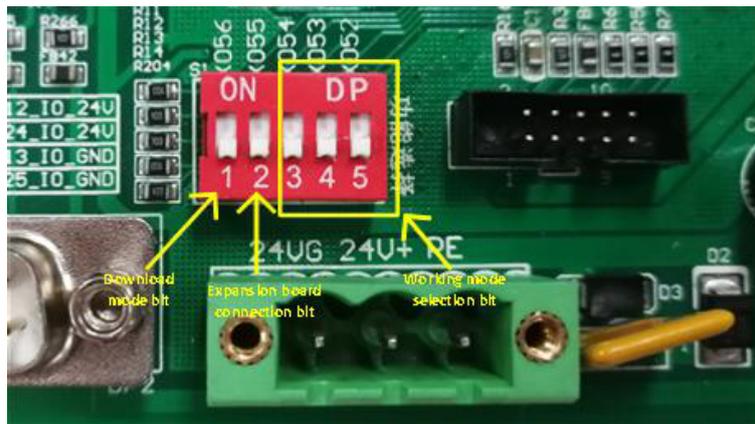


Рисунок 42 – DIP-переключатель.

Переключатели SW3, SW4, SW5 отвечают за выбор режима работы. В этом документе приведены схемы подключения в режимах 2, 4 и 5.

Режим работы	SW3 (X 054)	SW4 (X 053)	SW5 (X 052)
Режим А	OFF	OFF	OFF
Режим 2	OFF	OFF	ON
Режим 3	OFF	ON	OFF
Режим 4	OFF	ON	ON
Режим 5	ON	OFF	OFF
Резервное восстановление	ON	ON	ON

## 15.1. Режим 2.

В режиме 2 возможны два варианта подключения резаков к контроллеру движения F7000:

- 1) один подъемный механизм, оснащенный газовым или плазменным резаком;
- 2) два подъемных механизма: первый с газовым или плазменным резаком, подключенный к основной плате, второй с плазменным резаком, подключенный к плате расширения.

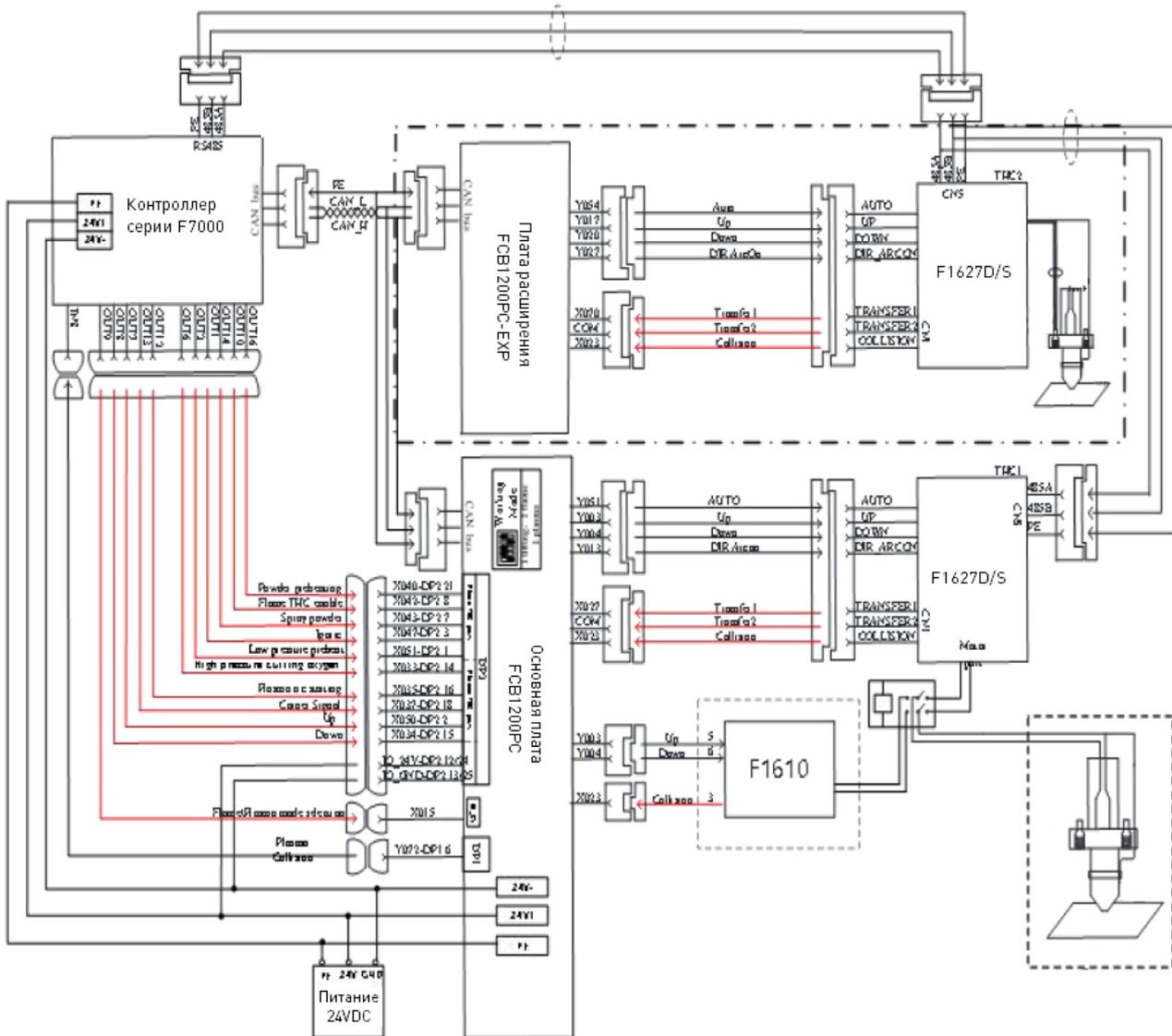


Рисунок 43 – Схема подключения двух подъемных механизмов в режиме 2.

## 15.2. Режим 4.

В режиме 4 возможны два варианта подключения резаков к контроллеру движения F7000:

- 1) четыре подъемных механизма, каждый из которых оснащен плазменным резаком;
- 2) два подъемных механизма, каждый из которых оснащен плазменным резаком.

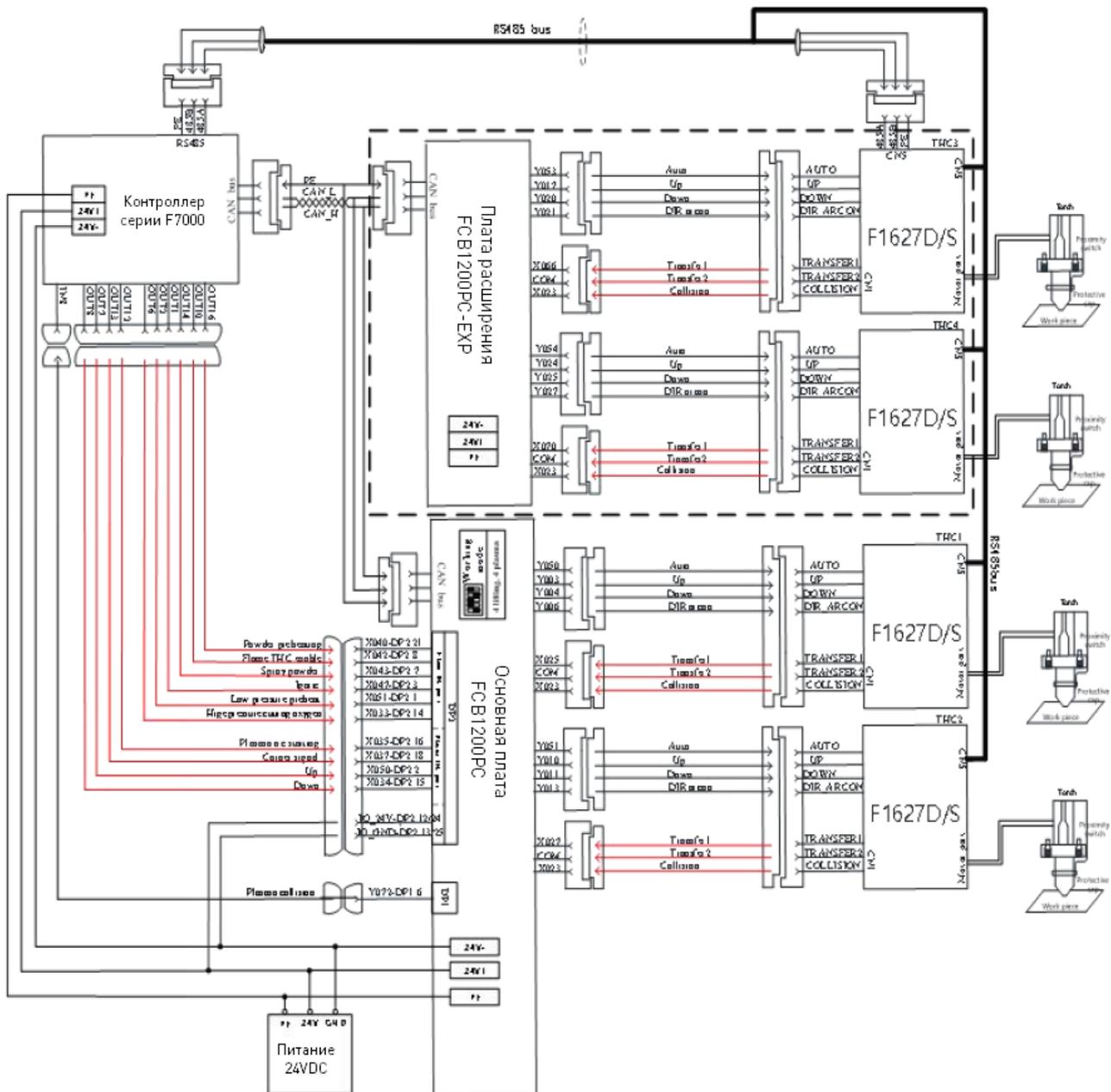


Рисунок 44 – Схема подключения четырех подъемных механизмов в режиме 4.

### 15.3. Режим 5.

В режиме 5 возможны два варианта подключения резаков к контроллеру движения F7000:

- 1) два подъемных механизма, каждый из которых оснащен газовым и плазменным резаком;
- 2) три подъемных механизма: основной подъемный механизм с газовым и плазменным резаком, подключенный к основной плате; плата расширения подключена к подъемному механизму с плазменным резаком.

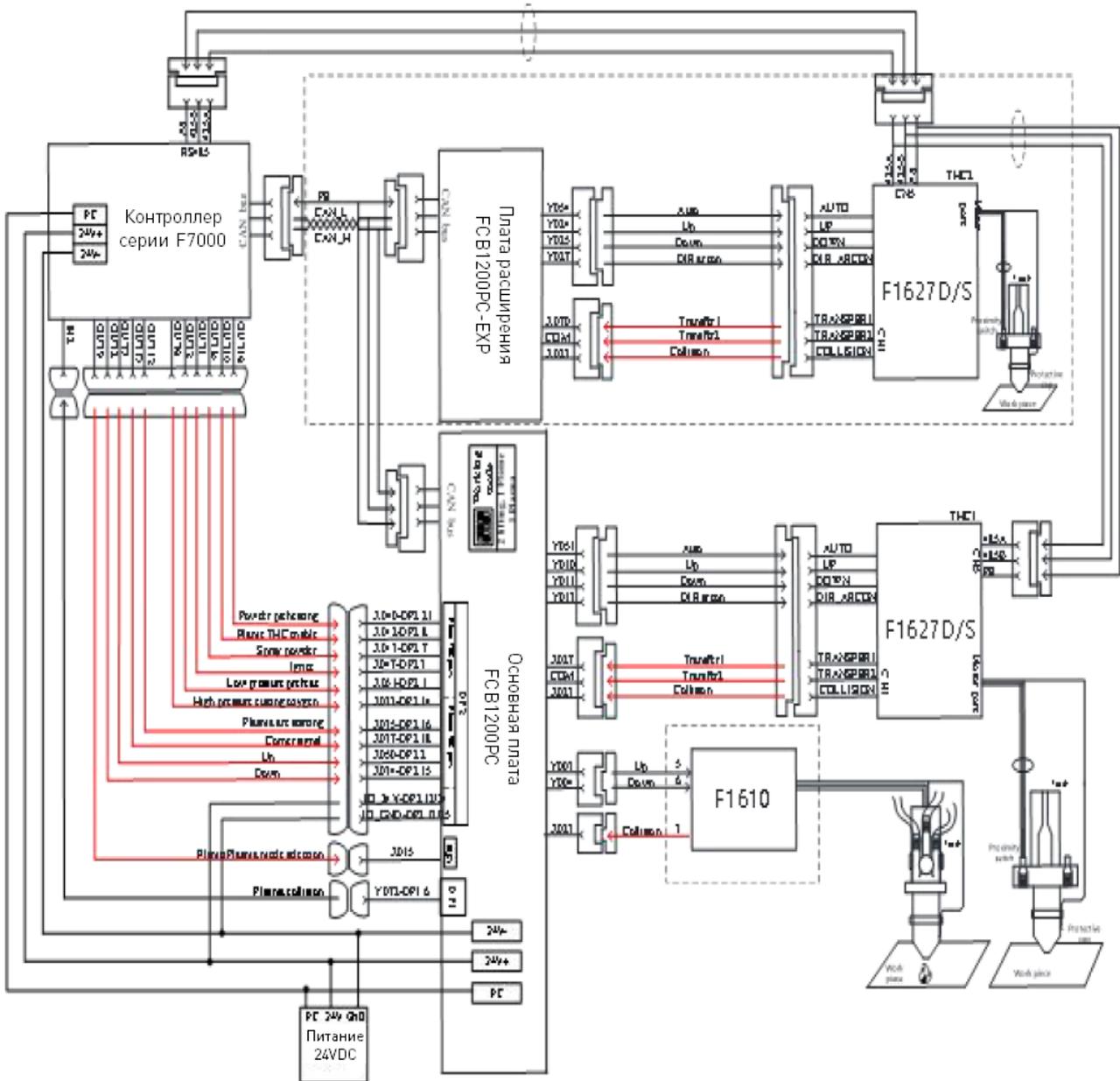


Рисунок 45 – Схема подключения двух подъемных механизмов в режиме 5.

## 16. Описание кода.

### 16.1. Символы и инструкции программирования.

В программировании машины для резки обычно используются следующие символы программирования с соответствующими параметрами.

Символ программирования	Описание функции
N	Серийный номер программного сегмента
G	Подготовительный код
M	Дополнительная функция
X	Относительные или абсолютные координаты по оси X
Y	Относительные или абсолютные координаты по оси Y
U	Относительные координаты по оси X
V	Относительные координаты по оси Y
I	Разница координат по оси X от центра до начальной точки дуги
J	Разница координат по оси Y от центра до начальной точки дуги
R	Радиус дуги: положительное значение – дуга меньше 180°, отрицательное – больше 180°
F	Скорость резки, используется для G01, G02, G03

### 16.2. Система координат.

В данной ЧПУ системе используется декартова система координат с правой ориентацией. Кроме того, пользователь может самостоятельно определить систему координат.

### 16.3. Описание G-кодов.

G-код	Параметры	Описание функции
G99	X / U, Y / V, I, J	Опциональные параметры
G92	X, Y	Установка опорной точки
G91 / G90	Без параметров	Относительные / абсолютные координаты
G20 / G21	Без параметров	Британская система / метрическая система
G41 / G42	Без параметров	Компенсация слева / справа
G40	Без параметров	Отмена компенсации
G00	X / U, Y / V	Быстрое прямолинейное перемещение (холостой ход)
G01	X / U, Y / V	Прямолинейная резка
G02	X / U, Y / V, I, J	Резка по дуге по часовой стрелке
G03	X / U, Y / V, I, J	Резка по дуге против часовой стрелки
G04	P	Задержка времени

#### 16.4. Описание М-кодов.

М-код	Параметры	Описание функции
M07	Без параметров	Цикл прожига и фиксации
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

#### 17. 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	

#### 18. 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.

#### 19. 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.

## 20. 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.

## 21. Маркировка и упаковка.

### 21.1. 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.

### 21.2. 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).

## 22. 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.

### 23. 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°C до +60°C
Относительная влажность, не более	60% при 25°C
Атмосферное давление	От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт.ст.)

### 24. 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.

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

## 26. 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