

Общество с ограниченной ответственностью «ЧПУ24»
660012, г. Красноярск, ул. Складская, зд. 29, стр. 2, помещ. 3,
А/Я 13615
Телефон: +78002001669, 295-11-81
Email: Sale@chpu24.com Сайт: <http://chpu24.com/>



СТАНОК ГРАВИРОВАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ



Предисловие

Благодарим вас за покупку нашего оборудования. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед использованием и сохраните его в надежном месте, чтобы вы могли обратиться к нему в случае необходимости. Данное руководство не является гарантией качества. Наша компания оставляет за собой право на интерпретацию, исправление опечаток, неточностей в описании, а также на улучшение продукта. Обновленная информация будет внесена в переизданное руководство пользователя без предварительного уведомления.

Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	8
2. ПРАВИЛА РАБОТЫ НА СТАНКЕ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	8
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЖ	9
4. ТРАНСПОРТИРОВКА И УПАКОВКА	10
5. УСТАНОВКА СТАНКА.....	10
6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ	14
7. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ СТАНКА.....	15
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
10. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ	18
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
12. ВАКУУМНЫЙ СТОЛ И ВАКУУМНАЯ СТАНЦИЯ.....	21
13. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ОСЕЙ ПОРТАЛА.	23
14. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЧПУ LINUXCNC 10.04	27
14.1. Установка EMC2 с LiveCD LinuxCNC 10.04.....	27
14.2. Установка EMC2 на уже установленную Ubuntu 10.04.....	28
14.3. Выбор конфигурации	29
14.4. Параметры станка, контроллера и быстродействия.....	30
14.5. Настройка пинов LPT	31
14.6. Настройка осей станка	31
14.7. Настройка шпинделя	33
14.8. Окончание настройки EMC2	34
Примечание	36
15. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ С ЧПУ NC STUDIO PCIMC-3D	37
15.1. Описание системы управления станком с ЧПУ	38
15.2. Установка и первый запуск системы NC Studio	38
15.3. Интерфейс пользователя	40
15.4. Строка меню, панель инструментов и строка состояния.....	42
15.5. Группа параметров “NC State”	44
15.6. Отслеживание траектории движения режущего инструмента	44
15.7. Конфигурирование основных параметров.....	45
15.8. Системы координат станка и заготовки	49
15.9. Ручное перемещение портала станка	50
15.10. Изменение направления движения портала станка по осям	50
15.11. Статус датчиков и каналов управления	51

15.12. Определение домашнего положения портала станка	51
15.13. Определение высоты режущего инструмента (нуля по оси Z)	52
15.14. Открытие и редактирование управляющей программы	53
15.15. Моделирование и отладка управляющей программы	53
15.16. Выполнение управляющей программы	55
15.17. Системный журнал.....	57
15.18. Управление шпинделем	57
15.19. Комбинации клавиш быстрого доступа	57
15.20. Список сокращений и условных обозначений	59
16. RICHAUTO –A1X MOTION CONTROL SYSTEM	60
16.1. Представление системы richauto	63
16.1.1. Состав системы.....	63
16.1.2. Описание каждого компонента	64
16.1.3 Размер корпуса платы развязки	65
16.1.4 Режим запуска системы:	65
16.2. Кнопки пульта управления, их назначение и функции.	66
16.2.1 Вступление.	66
16.2.2 Режим использования	66
14.2.3 Подробная информация о функциях каждой кнопки.	67
16.3. Инструкция по подключению	69
16.3.1. Описание интерфейса платы richauto	69
16.3.2. Подробное описание платы richauto.....	69
16.3.3 Подключение оборудования	71
16.3.4 Ввод в эксплуатацию машины и системы управления	75
16.4. Описание меню.....	77
16.4.1 Пункты меню	77
16.4.2. Описание категорий меню.....	78
16.5. Управление станком	89
16.5.1. Возврат в начальное положение «HOME».	89
16.5.2. Импорт файлов обработки.....	89
16.5.3 Ручная обработка	89
16.5.4. Автоматическая обработка	92
16.5.5 Операции во время обработки.....	93
16.6. A18 - Система управления движением с четырьмя осями	102
16.6.1 Описание кнопок управления.....	102
16.6.2 Описание ввода.....	102

16.6.3 Описание параметров.....	102
16.7. Приложение.....	105
16.7.1 Обновление системы	105
16.7.2 Функция внешнего диска данных.....	105
16.7.3 G код.....	106
16.7.4 Настройка инструмента (измерение инструмента).....	110
16.7.5. Рассчитать импульсный эквивалент	114
17. INECTRA CNC VISUALIZER	120
17.1. Краткий обзор	120
17.2 Запуск визуализатора.....	120
17.2.1 Windows.....	120
17.2.2 Linux.....	121
17.3 Структура интерфейса программы	122
17.4.2 Подключение по Ethernet	124
17.5 Панель Состояние.....	125
17.6 Панели ручного управления станком	127
17.6.1 Панель Управление	127
17.6.2 Панель Команды	128
17.6.3 Панель Исполнители.....	128
17.6.4 Панель Перемещение	130
17.6.5 Панель Коррекция.....	130
17.6.6 Панель Подменная ось вращения	131
17.6.7 Панель Карта высот.....	132
17.6.8 Панель Системы координат	136
17.6.9 Панель Макросы	136
17.7 Запуск программы G-кода.....	139
17.7.1 Запуск программы G-кода с определенной строки	140
17.7.2 Поиск строки в загруженном G-код файле по её номеру	140
17.7.3 Восстановление программы G-кода после сбоя	140
17.7.4 Сохранение точки останова программы G-кода	142
17.7.5 Режим проверки (отладки) программы G-кода	143
17.7.6 Список задач.....	143
17.7.7 Коррекция рабочего нуля на паузе.....	151
17.7.8 Обход по габаритам	152
17.8 Настройка конфигурации станка.....	154
17.8.1 Установка пароля на изменение конфигурации станка	154

17.8.2 Настройки IP	155
17.8.3 Параметры рабочего поля	156
17.8.4 Настройка шаговых двигателей	157
17.8.5 Поиск домашнего положения	158
17.8.6 ШИМ	160
17.8.7 Концевые датчики	160
17.8.8 Z-щуп	161
17.8.9 Сигналы управления	163
17.8.10 Входы/выходы	163
17.8.11 Парковка	165
17.8.12 Каналы управления	166
17.8.13 Создание резервной копии и восстановление конфигурации	167
17.9 Инструменты	168
17.9.1 Исполнительные узлы	168
17.9.2 Профили обработки	172
17.9.3 Таблица инструментов	173
17.9.4 Настройка автоматической смены инструмента	175
17.9.5 Измерение длины инструмента	176
17.10 Настройка работы нескольких исполнительных узлов станка	177
17.10.1 Фрезер и лазер	177
17.10.2 Многошпиндельные станки	179
17.10.3 Тангенциальный нож	183
17.11 Настройка визуализации программ лазера	185
17.12 Настройка 4-осевой визуализации	186
17.12. Калибровка осей	188
17.13.1 Калибровка линейной оси (X, Y, Z)	188
17.13.2 Калибровка поворотной оси	189
17.14 Поиск поверхности заготовки (зондирование)	190
17.15. Макросы и макровыводы	191
17.15.1 Создание собственных макросов	191
17.15.2 Горячие клавиши для вызова макросов	199
17.15.3 Макровыводы	199
17.15.4 Фоновые задачи	200
17.16 Консоль	204
17.17 Системные команды	205
17.18. Некоторые полезные настройки приложения	206

17.18.1 Проверка границ рабочего поля перед запуском УП	206
17.18.2 Показывать результат выполнения УП/списка задач	206
17.18.4 Перемещение в безопасное положение при прерывании	207
17.18.5 Подтверждать обнуление рабочих координат.....	207
14.18.5 Отключать управление с джойстика при сворачивании программы	207
17.18.6 Настройка перемещения в безопасное положение.....	207
17.18.7 Настройка перемещения в рабочий ноль XY.....	207
17.18.8 Скрывать на визуализации холостые перемещения.....	208
17.18.8Отображать на визуализации границы обработки загруженной УП	208
17.18.10 Упрощение геометрии для снижения нагрузки на видеоадаптер	208
17.18.11 Отключение визуализации	208
17.18.12 Настройка размера и цвета инструментов на визуализации.....	209
17.18.13 Отображать названия осей на кнопках ручного перемещения	209
17.18.14 Настройка цветовой схемы и шрифта интерфейса визуализатора	209
17.18.15 Настройка цветов инструментов, траектории	209
17.18.16 Установка пароля на изменение конфигурации станка	210
17.18.17 Перенос настроек при обновлении программы	210
17.19 Горячие клавиши	211
17.19.1 Управление с клавиатуры.....	211
17.19.2 Управление с пульта WNB04B	213
17.19.3 Управление с геймпада.....	215
17.20 Информация о контроллере.....	217
17.21 Возможные проблемы и их устранение.....	217
17.22 Конфигурация контроллера.....	218
18. Ручное выравнивание портала.....	1
Гарантийные обязательства	3

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Гравировально-фрезерный станок с числовым программным управлением (ЧПУ) предназначен для обработки заготовок из дерева, пластика, композитных материалов, алюминиевых и магниевых сплавов. Станок может выполнять операции фрезерования, сверления, гравировки и резки.

Данная часть руководства описывает эксплуатацию электромеханической части (шасси) станка.

Порядок управления станком и исполнения программ обработки, описаны в приложениях данного руководства.

Данное руководство предназначено, прежде всего, для использования оператором станка, а также для лиц, ответственных за обеспечение безопасности производства. Обслуживающий персонал должен внимательно прочитать данное руководство и хорошо понимать принципы работы данного устройства, знать правила техники безопасности и приемы безопасной работы на данном оборудовании, строго соблюдать инструкции по обслуживанию механизмов, что будет гарантировать его безопасность и нормальную работу, обладать слесарными навыками, необходимыми для правильного крепления заготовок.

Производитель не несет ответственности за потери, возникающие у пользователя, если данный станок применяется не по назначению или если он использовался без учета рекомендаций, приводимых в данном руководстве. Безопасность работы данного станка гарантируется только для функций и материалов, которые перечисляются в данном руководстве.

2. ПРАВИЛА РАБОТЫ НА СТАНКЕ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Станок может представлять опасность при его использовании не по назначению. Лица, работающие со станком, несут ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание станка.

2. Работу на станке может проводить только квалифицированный персонал. Оператор должен внимательно изучить и следовать всем инструкциям данного руководства. У оператора должны быть навыки работы с компьютером и базовые знания станка. Он должен быть знаком с программным обеспечением.

3. При работе со станком оператор должен использовать средства индивидуальной

4. Любой, приближающийся к работающему станку, должен использовать защитные очки.

5. Перед работой снимайте браслеты, часы, галстуки и другие предметы одежды, которые могут попасть в станок.
6. Застегните манжеты рукавов. Убедитесь в том, что рядом с рабочим местом нет посторонних лиц или предметов, которые могут помешать в работе.
7. Не допускайте касания движущихся частей.
8. Запрещено работать в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, усталом состоянии.
9. Рабочая зона должна быть чистой, достаточно освещенной и свободной от посторонних предметов и мусора.
10. Кабель питания должен быть в нормальном положении, не натянут, без перегибов, не должен находиться рядом с нагретыми предметами и острыми деталями, внешняя оплетка должна быть без повреждений.
11. Не используйте деформированный и поврежденный инструмент. Крепежные элементы режущего инструмента затягивать без применения рычага и ударов по ключу.
12. Необходимо надежно и правильно устанавливать режущий инструмент;
13. Режущий инструмент должен быть заточен, зачищен и отбалансирован.
14. Избегайте случайного включения. При подсоединении проводов электропитания убедитесь, что выключатель находится в положении “OFF” (“ВЫКЛЮЧЕНО”).
15. Никогда не счищайте стружку, когда машина работает.
16. Никогда не оставляйте работающую машину без присмотра. Машину нужно выключать, когда она не находится в эксплуатации.
17. Запрещается оставлять на станке и в зоне обработки посторонние предметы;
18. Необходимо надежно устанавливать и закреплять обрабатываемую заготовку;
19. Нельзя превышать допустимые скорости и ускорения подачи.
20. Нельзя работать на станке с отключенными программными пределами перемещений (Soft limit)
21. После окончания работы оператор обязан очистить станок от стружки, щепок, пыли.
22. Техническое обслуживание, включая очистку и смазку станка, следует проводить регулярно.
23. Запрещается использовать бензин, растворители или другие легковоспламеняющиеся жидкости для очистки станка.
24. К работе допускается квалифицированный персонал, ознакомленный с данной инструкцией.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЖ

Использование смазывающе-охлаждающих жидкостей во многих случаях может улучшить результат обработки, но использование ненадлежащих СОЖ может повредить станок.

Не используйте СОЖ на основе только масел, не используйте огнеопасные СОЖ (спирт, керосин и т.п.), не используйте только воду в качестве СОЖ — это приведет к коррозии деталей станка.

СОЖ должна быть в виде эмульсии специализированных составов на основе минеральных масел с антикоррозионными добавками.

4. ТРАНСПОРТИРОВКА И УПАКОВКА

Станок поставляется собранным, либо частично разобранным, в зависимости от его размера и назначения.

На станке могут быть закреплены дополнительные комплектующие, указанные в приложении к Договору (СПЕЦИФИКАЦИЯ).

При выгрузке и транспортировке станка запрещается сильно наклонять, ударять и трясти. Запрещается ставить станок на ребро и кантовать его.

Всегда перемещайте станок с особым вниманием и осторожностью.

- При хранении станка необходимо соблюдать условия:
- Не хранить под открытым небом.
- Хранить в сухом и не запылённом месте.
- Не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей.
- Хранить при температуре от +5 до +50°C, при влажности не более 60%

Поднимать и перемещать станок на весу можно только при соблюдении следующих условий:

- Такелаж закреплен на станке только на предусмотренные для этого места!
- Нельзя поднимать станок за портал и прикрепленные к порталу части, это может привести к ухудшению геометрических параметров обработки.

5. УСТАНОВКА СТАНКА

Станок должен быть установлен в закрытом помещении, удовлетворяющем следующим требованиям:

- Температура +10...30°C, относительная влажность $\leq 70\%$ при 20 °C
- Яркость освещения не менее 500 лк (люкс)

При установке станка необходимо принимать во внимание его общие габаритные размеры.

Станок устанавливается на подготовленную ровную горизонтальную площадку, предназначенную под вес станка. Площадка должна иметь возможность улавливать подаваемое системой смазки масло — система их рециркуляции отсутствует.

При организации площадки для монтажа должны учитываться требования, связанные с техникой безопасности.

Общие требования к фундаменту.

Фундамент служит основанием станка, обеспечивающим максимальное использование его возможностей по производительности и точности в течении срока эксплуатации, исключая влияние станка на работу соседнего оборудования. Для этого необходимо чтобы фундамент при удобном размещении и прочном закреплении станка отвечал требованиям обеспечения уровня колебаний, передаваемых от станка.

Для станков нормальной точности:

Несущая способность грунта 5кг/м². При необходимости фундамент нагрузить дополнительной нагрузкой (бетонными блоками, брусками и т.п.), превышающей массу станка в 2-3 раза и ежедневно до окончания усадки проверять нивелиром высотные отметки по реперу, не связанному с фундаментом.

Прочность бетона фундамента.

Монтаж станка может быть допущен при достижении бетоном прочности на сжатие не ниже 50% проектной (примерно соответствует семидневному бетону). К моменту пуска станка прочность бетона должна быть не ниже 70% проектной (примерно соответствует 15 дневному бетону).

Срок полного твердения бетона – 28 дней. Качество бетона контролируют по прочности контрольных кубиков 200х200х200 мм. Прочность бетона в готовом фундаменте может быть грубо оценена по звуку и ударам.

Признаки, характеризующие прочность бетона

Предел прочности на сжатие кг/см ²	Звук	Способ проверки	
		Удары по поверхности бетона молотком	Нанесение рисок острым зубилом
30-50	Мягкий	При ударе получают вмятины с осыпающимися краями	Режется и сыпается
60-90	Глуховатый	Остаются вмятины и следы	Штрихуется на глубину 1-1,5мм
110-140	Звонкий	Почти не остается следов от удара	При легком штриховании дает слабый след

Верхняя часть, поверхность для установки станка должна быть ровной, «гладкой», без уклонов и выпуклостей. Допустимые отклонения:

- установочных поверхностей на фундаменте, возведенных до проектной отметки: По плоскости в любом направлении $\pm 0,5/500$ мм По высоте -5 мм По уклону 1/1000 мм

Внимание!!!! Станок, установленный на полу при отсутствии фундамента без выверки по уровню, через короткое время теряет свою точность, изнашиваются направляющие и в результате станок требует ремонта.

Допускается установка станка на виброопоры.

Шкаф с электрооборудованием (шкаф управления) следует разместить как можно дальше от станка и другого работающего оборудования, на расстоянии, не вызывающем перегиба или натяжения кабелей.

Подготовьте емкость для охлаждающей шпиндель жидкости (см. ниже), установите её, залейте необходимое количество хладагента и погрузите туда помпу.

Либо подключите и настройте чиллер и также залейте охлаждающую жидкость.

Подготовьте емкость для СОЖ (см. ниже), залейте необходимое количество эмульсии. Важно следить за тем, чтобы жидкости не могли попасть на разъемы помп — они питаются напряжением 220 В.

Соедините сеть питания блока управления. Все оборудование должно быть хорошо заземлено.

Вид передней и боковой панели ящика с электрооборудованием

Вид передней и боковой панели ящика с электрооборудованием. Вид панелей отличается для разных систем управления, моделей станка и дополнительной комплектацией. Общие элементы обозначены на изображении ниже:

Передняя (лицевая) панель

Задняя панель



1. Кнопка аварийной остановки E-STOP.
 2. Переключатель двухпозиционный «Вкл»/ «Выкл» (включение/ выключение станка).
 3. Вентилятор охлаждения.
 4. Вентилятор охлаждения.
 5. Разъём подключения кабеля питания 220V или вика питания 380V
- TK – Разъём подключение датчика инструмента
 LS – Разъём подключения концевых датчиков
 S – Разъём подключения шпинделя
 X – Разъём подключения оси X
 Y1 – Разъём подключения оси Y
 Z – Разъём подключения оси Z

Передняя (лицевая) панель



Общий вид



1. Кнопка аварийной остановки E-STOP.
 2. Переключатель двухпозиционный «Вкл»/ «Выкл» (включение/ выключение станка).
 3. Переключатель двухпозиционный «Вкл»/ «Выкл» (включение/ выключение вакуумного насоса) (при наличии соответствующей комплектации)
 4. Вентилятор охлаждения.
 5. Разъём подключения кабелей
- TK – Разъём подключение датчика инструмента
LS – Разъём подключения концевых датчиков
S – Разъём подключения шпинделя
X – Разъём подключения оси X
Y1 – Разъём подключения оси Y (первый двигатель)
Y2 – Разъём подключения оси Y (второй двигатель)
Z – Разъём подключения оси Z

6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ

Раздел актуален для моделей со шпинделем жидкостного охлаждения

Система охлаждения шпинделя состоит из емкости с хладагентом, трубками подачи и центробежной помпы. Хладагент прокачивается через шпиндель с помощью погружной центробежной помпы или чиллером, подключенных к электросети 220В.

При использования погружной помпы:

- Емкость должна иметь достаточный объем и плотно прилегающую крышку, позволяющую продеть внутрь кабель питания помпы и 2 трубки контура охлаждения, при этом надежно защищающую хладагент от попадания грязи, стружки и пыли извне, чтобы предотвратить накопление трудноудаляемых отложений внутри рубашки шпинделя, что может привести к его перегреву и поломке.

- Мин. количество хладагента - 7 л на каждый 1 кВт мощности шпинделя.

- В качестве хладагента рекомендуется использовать **антифриз на основе пропиленгликоля, дистиллированную воду**. При использовании антифриза(тосола) в качестве хладагента емкость должна герметично закрываться во избежание попадания паров антифриза(тосола) в окружающую среду.

- Залейте хладагент в емкость, наденьте свободный конец одной из трубок на патрубок погружной помпы, опустите помпу и конец второй трубки в жидкость и плотно закройте емкость.

- Убедитесь при этом, что никакие разъемы и посторонние кабели не попадают в жидкость, и брызги жидкости не могут попасть наружу.

При использовании чиллера:

- Откройте пробку заливной горловины, залейте хладагент в емкость ориентируясь по уровню смотрового окна, и плотно закройте пробку.

- В качестве хладагента рекомендуется использовать антифриз на **основе пропиленгликоля, или дистиллированной воды**.

- Наденьте свободные концы трубок охлаждения на патрубки чиллера.

Убедитесь, что трубки охлаждения шпинделя надежно закреплены на своих патрубках.

7. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ СТАНКА

Перед первым включением станок должен:

- быть установлен в закрытом помещении, температура которого +10...30°C и относительная влажность $\leq 70\%$ при 20 °C и выстояться в нём не менее 5 часов в летнее время, и не менее 12 часов в зимнее время.

- быть полностью подключен к системе управления и периферийным оборудованьям.

-

Запустите в работу систему охлаждения шпинделя. Не допускается эксплуатация при низком уровне охлаждающей жидкости или неработающей циркуляционной помпе.

Включение станка выполняется нижним переключателем «Вкл»/ «Выкл» на правой торцевой панели ящика управления., установкой его в положение «ВКЛ» путем перемещения по часовой стрелке.

Перед началом работы рекомендуется прогреть главного шпинделя в течение 1-2 минуты на холостом ходу.

Не допускается работа с неисправным или поврежденным режущим инструментом.

При включении станка:

1. Активируются приводные моторы и становятся в режим удержания позиции.

3. При каждом включении станка необходимо обязательно сразу базировать оси по датчикам Home (см. Руководство по системе управления).

4. Убедиться в свободном ходе рабочего инструмента по всем осям (<-X+>, <-Y+>, <-Z+>), отсутствие посторонних шумов, скрипов и заклинивания.

5. Перед началом работы рекомендуется прогреть главного шпинделя в течение 1-2 минуты на холостом ходу.

Выключение станка выполняется нижним черным переключателем на правой торцевой панели ящика управления, установкой его в положение «ВЫКЛ» путем перемещения против часовой стрелки.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Необходимо регулярно проводить техническое обслуживание. Порядок технического обслуживания зависит от окружающей среды и используемых материалов. Запланированное техническое обслуживание следует проводить в соответствии с графиком в данной главе.

Очистка станка (ежедневно после окончания работы)

Перед проведением очистки стойку управления следует отключить от источника питания, чтобы избежать удара электрическим током.

1) Очистить станину. Щеткой смести стружку, пыль с рабочего стола, станины и кабель-каналов пропылесосить станок промышленным пылесосом, затем продуть сжатым воздухом, и повторно пропылесосить.

2) Протереть станину и рабочий стол сухой тканью, удалив остатки СОЖ/масла.

Проверка и обслуживание проводов, кабелей и электронных устройств (1 раз в месяц)

Перед проведением очистки стойку управления следует отключить от источника питания, чтобы избежать удара электрическим током.

1) Проверьте соединения между всеми устройствами управления и станка.

2) При обнаружении загрязнений очистите кабельные вилки тканью, смоченной в уайт-спирите

Обслуживание, смазка передач и направляющих (смазка ежедневно, очистка 1 раз в неделю)

1) Тщательно протрите поверхность направляющих и винтов подач тканью, пропитанной ацетоном.

2) Убедитесь в том, что загрязнения удалены.

3) Протрите направляющие и винты подач чистой сухой тканью.

4) Нанесите на поверхности направляющих и винтов подач смазку (**Индустриальное И-20А или специализированные масла для направляющих скольжения с различными присадками**) вручную или с помощью системы централизованной смазки, при её наличии.

Обслуживание системы охлаждения шпинделя (1 раз в месяц)

Перед проведением очистки следует отключить от источника питания, чтобы избежать удара электрическим током.

1) Процедите используемый хладагент через мелкий фильтр

3) При использовании погружной помпы охлаждения достаньте из емкости и проверьте на наличие загрязнений, при их наличии:

- Отсоедините шланг погружной помпы
- Изолируйте вилку сетевого шнура от попадания воды.
- Промойте помпу в чистой воде с моющими средствами, прочистите и просушите.
- Погрузите помпу в ёмкость с водой, подключите питание и проверьте водный поток.
- При положительном результате, верните погружную помпу в рабочее положение, при необходимости, повторите чистку.

4) При использовании чиллера в системе охлаждения:

- Слейте используемый хладагент из чиллера, открутив сливную пробку. Если он недавно менялся и не утратил своих свойств, то его можно залить для дальнейшего использования.

- Отсоедините шланги охлаждения.

- Оденьте отрезок шланга на оба штуцера чиллера, тем самым образуя закрытый контур циркуляции жидкости, избегайте резких перегибов и заломов.

- Затем в систему заливается вода, желательно дистиллированная, лишенная различных примесей, при необходимости добавляется средство для промывки системы охлаждения.

- Запустит чиллер - и система самостоятельно промывается указанный в аннотации к промывке период времени. Далее эта вода сливается и заливается чистая, без всяких присадок.

- Система вновь промывается несколько раз, до выхода чистой воды из сливной пробки чиллера.
- Залейте хладагент в чиллер и подключите шланги охлаждения к его штуцерам.
- Крайне нежелательно использовать при промывке системы охлаждения каустическую соду или состав «Антинакипь», так как оставшийся от них осадок разъест радиатор, что приведёт к разрушению чиллера.

9. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Шаговый двигатель (ШД) не работает	1. Неправильно выбраны параметры в программном обеспечении; 2. Неправильное подключение; 3. Неисправна электропроводка; 4. Замыкание в обмотке ШД.	1. Установить необходимые параметры и значения в программном обеспечении; 2. Проверить правильность подключения к контроллеру; 3. Заменить электропроводку; 4. Заменить шаговый двигатель.
Неравномерность подачи	1. Перегрузка шагового двигателя; 2. Заедают подшипники.	1. Установить параметры в программном обеспечении, не превышающие допустимые; 2. Очистить подшипники, заменить смазку.
Винт передачи не вращается	1. Проворачивается муфта; 2. Сломана муфта.	1. Затянуть винты на муфте; 2. Заменить муфту.
Станок не запускается. Управления с компьютера не происходит.	Потеряна связь с управляющим устройством или программой.	1. Проверить соединение станка с управляющим устройством (кабель LPT). 2. Проверить работу программы и передачу управляющих сигналов с компьютера на плату управления станка.
Двигатель не развивает полную скорость и не работает на полную мощность	1. Низкое напряжение. 2. Перегрузка по сети. 3. Слишком длинный удлинительный кабель.	1. Проверить напряжение в сети. 2. Заменить кабель на более короткий и убедиться, что он соответствует требованиям.
Шпиндель не запускается	1. Неисправен частотный преобразователь. 2. Обмотка сгорела или имеется обрыв в проводке.	Обратиться в сервис для ремонта.
Шпиндель перегревается, останавливается, размыкает прерыватели предохранителей	1. Шпиндель перегружен. 2. Обмотки сгорели или имеется обрыв в обмотке. 3. Недостаточный уровень охлаждающей жидкости. 4. Охлаждающая жидкость не циркулирует в системе охлаждения.	1. Уменьшить подачу. 2. Обратиться в сервис для ремонта. 3. Проверить уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долить. 4. Проверить работоспособность помпы и циркуляцию охлаждающей жидкости в контуре; при необходимости заменить помпу или прочистить систему охлаждения.

Примечание: Это руководство представлено исключительно в ознакомительных целях. В связи с постоянным усовершенствованием машины в любое время могут быть внесены изменения без обязательств уведомления об этом. Пожалуйста, обратите внимание на местное электрическое напряжение при эксплуатации этой электрической машины.

При покупке рекомендуем Вам проверить комплектность поставки и отсутствие возможных повреждений, возникших при транспортировке или хранении на складе. После продажи машины претензии по некомплектности не принимаются.

10. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Таблица с параметрами режимов является ознакомительным. Более точные значения каждого параметра, необходимо подбирать вручную, исходя из тех. задания.

Обрабатываемый материал	Вид обработки	Инструмент	Диаметр инструмента, мм	Рабочая подача ХУ, мм/мин	Подача врезания Z, мм/мин	Глубина за проход тах, мм	Частота вращения шпинделя, об/мин
Дерево, МДФ, ДСП	Выборка, раскрой	фреза 2-заходная	2-4	500-800	120-250	3	16000-19000
			6	800-1300	150-300	6	17000-20000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	900-1200	100-200	3	16000-18000
Пластик ПВХ , Композит, Двуслойный пластик	Выборка, раскрой	фреза 1-заходная	2-4	600-1000	100-150	1	8000-10000
			6	1000-1300	120-200	2	8000-10000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	800-1000	100-150	0.4	10000-12000
Акрил(Оргстекло)	Выборка, раскрой	фреза 1-заходная	2-4	600-1000	100-150	1	10000-12000
			6	1000-1300	120-200	2	10000-12000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	800-1000	100-150	0.2	12000-14000
Алюминиевые сплавы	Выборка, раскрой	фреза 1-заходная	2-4	600-1000	40-60	0.3	13000-15000
			6	1000-1300	30-80	0.6	14000-18000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	400-600	20-30	0.2	14000-15000
Магний	Выборка, раскрой	фреза 2-заходная	2-4	600-1000	40-60	0.3	13000-15000
			6	1000-1300	30-80	0.6	14000-18000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	400-600	20-30	0.2	14000-15000
Медь, латунь, бронза	Выборка, раскрой	фреза 2-заходная	2-4	400-600	20-40	0.2	14000-18000
			6	500-700	30-60	0.3	15000-20000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	200-400	20-30	0.2	16000-22000
Сталь	Выборка, раскрой	фреза 2-заходная	2-4	100-150	10-15	0.1	10000-12000
			6	150-200	15-20	0.2	11000-13000
	Гравировка	Конический гравер	3,175	300-400	20-30	0.1	12000-15000

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описание

Техническое обслуживание станков — это система мероприятий, включающая в себя подготовительную и исполнительную части работ по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии, делая регулярные ТО, владелец оборудования:

- продлевает срок службы агрегатов станков;
- предотвращает потенциальную серьезную поломку, ремонт которой выливается в серьезные затраты.

Целью ТО является обеспечение готовности оборудования давать продукцию. Она имеет и денежное выражение в виде сокращения потерь, связанных с простоем оборудования. Все работы ТО могут быть разделены на подготовку и выполнение. Непосредственно перед ТО производится подготовка и планирование. Они включают в себя сбор данных об оборудовании, предварительный осмотр с выявлением тонкостей, особенностей и нюансов эксплуатации оборудования. В период подготовки персонал, который будет проводить ТО, тесно контактирует со всеми службами заказчика, составляется перечень работ, который учитывает его (заказчика) пожелания. Составляется перечень необходимых расходных материалов и инструментов. Изучается документация с целью уточнения перечня быстроизнашивающихся деталей, перечня жидкостей и масел, используемых в оборудовании и периодичности их замены.

Практическая часть включает в себя выполнение перечня основных процедур ТО, определяемых заказчиком.

Персонал, проводящий ТО, имеет высокую квалификацию, позволяющую проводить работы любого уровня и сложности. Группа, выполняющая ТО подготовлена, проинструктирована и соответствующе обучена.

На любом этапе проведения ТО исполнитель готов ответить на все интересующие вопросы заказчика.

По окончании проводится проверка выполненных работ, проводится передача оборудования в эксплуатацию, исполнитель предоставляет рекомендации по дальнейшему использованию оборудования.

Виды работ

Практическая часть включает в себя выполнение перечня основных процедур ТО:

- чистка; продувка;
- промывка; смазка;
- проверка систем безопасности (кнопки аварийной остановки, концевые выключатели);
- ревизия электрических шкафов;
- проверка заземляющего контура и зануления;
- протяжка контактов.

Длительность работ: Срок оказания технического обслуживания обсуждается на стадии заключения договора.

Пусконаладочные работы

Описание Пусконаладочные работы (ПНР) — это комплекс мероприятий, направленных на ввод обрабатывающего оборудования в эксплуатацию на территории заказчика.

В современном станкостроении введены новые принципы и нормы проведения ПНР. Теперь ПНР начинаются не с момента прибытия оборудования к заказчику, а с момента полной проверки и приёмки обрабатывающего оборудования.

По желанию заказчика наши специалисты производят полную проверку и приёмку оборудования, тем самым гарантируя, что по прибытию к заказчику оборудование будет удовлетворять всем его требованиям (точностным, геометрическим и т.д.) и будет полностью работоспособным.

ПНР включает в себя 4 основных этапа:

1. Приёмка оборудования на заводе-изготовителя:

1. Контроль качества упаковки.
2. Контроль правильности и надёжности крепления всех узлов для транспортировки;
3. Проверка исправности электрических и электронных устройств;

4. Проверка исправности всех узлов и механизмов;
5. Проверка работоспособности на холостом ходу и под нагрузкой;
6. Проверка станка на геометрическую точность;
2. Проверка наличия всех составных частей после разгрузки у заказчика:
 1. Контроль целостности упаковки;
 2. Определение наличия дефектов после перевозки;
 3. Контроль наличия всех узлов и агрегатов.
3. Ввод в эксплуатацию:
 1. Выставление станка по уровню;
 2. Сборка и соединение всех узлов и агрегатов;
 3. Контроль уровней смазочных материалов и охлаждающих жидкостей;
 4. Проверка периферийных устройств;
 5. Проверка работоспособности всех узлов на холостом ходу;
 6. Предварительная настройка.
4. Инструктаж персонала заказчика:
 1. Техника безопасности для каждого типа оборудования;
 2. Основные принципы управления оборудованием;
 3. Техническое обслуживание, производимое операторами;
 4. Техническое обслуживание механической части станка;
 5. Техническое обслуживание электрической и электронной частей станка.

Все возможные неисправности, установленные при проведении ПНР, оперативно устраняются нашим высококвалифицированным персоналом, на месте в самые кратчайшие сроки.

Объем и сроки проведения ПНР зависят от конкретного типа оборудования, количества пунктов, оговорённых с заказчиком и условий сдачи-приёмки оборудования.

Наш системный подход к проведению ПНР является гибким и может содержать только те пункты, которые являются наиболее важными с точки зрения конкретного заказчика.

Высококвалифицированное и качественное проведение ПНР, залог долговечной и бесперебойной работы оборудования в процессе эксплуатации.

12. ВАКУУМНЫЙ СТОЛ И ВАКУУМНАЯ СТАНЦИЯ.

В настоящее время в различных отраслях обработки изделий из металла, дерева или пластика для удержания заготовки на рабочем столе вместо механических устройств, применяется так называемый «вакуумный прижим». При таком способе удержания используется сила, которая влияет на заготовку, прижимая ее к столу, из которого откачивается воздух и создается разрежение. Это происходит сразу после начала откачивания воздуха из стола и исчезает, когда воздух вновь туда поступает. Это относится, в первую очередь, к обработке панелей из пластика и древесины? пластиков, виниловой пленки, фанеры, других листовых материалов. Все дело в правильном и герметичном уплотнении на всем пути вакуума.

Вихревые вакуумные насосы для вакуумных столов станков с ЧПУ

— это машины динамического действия, в них нет изнашивающихся частей (кроме подшипников), поэтому они очень надежны и долговечны.

Вакуумный стол станка

Вакуумный стол разработан для закрепления различных заготовок на рабочем столе станка, с помощью:

- вакуума (простое размещение заготовки, она надежно крепится и быстро раскрепляется, и так как «крепёж» механически не контактирует с плоскостью, то это исключает риск её повреждений и царапин); Маленький размер заготовки не подходит для обработки на вакуумном столе.

- механическим способом. Конструктивно стол поделён на широкие вакуумные блоки, между которыми располагаются Т-образные пазы. Этим обеспечивается его универсальность в закреплении заготовок с помощью подсоединения дополнительных креплений.

Вакуумные блоки выполнены из полимерного материала. На их поверхности равномерно выфрезерованы пазы для укладки резинового уплотнителя.

Укладка уплотнителя в пазы блока выполняется оператором станка, обеспечивая замкнутый контур вакуумной зоны, исходя из формы и размера закрепляемой детали. Уплотнительный шнур для вакуумного стола или уплотнитель предназначен для герметизации зоны прижима вакуумных столов. Представляет собой уплотнение круглого сечения из пористой резины с ровной поверхностью.

Далее на вакуумные блоки стола укладывается тонкий жертвенный лист МДФ, полностью закрывающий выбранную секцию(и) стола. Через этот лист заготовка закрепляется вакуумом. Вакуумным насосом откачивают (между заготовкой и поверхностью стола) воздух, из-за чего заготовка при воздействии атмосферного давления становится плотно прижатой и равномерно зафиксированной, для выполнения всех операций, осуществляемых станком с ЧПУ с одной установки.

Вакуумный стол станка имеет 8-16 отверстий для всасывания воздуха, разделён на 4 секций по 4 отверстия имеющие комбинированные пары, и разделенные на чётные и не чётные.

Таким образом каждому переключателю, будут соответствовать следующие секции и отверстия.

- 1 Кнопка – секция 1 (белого цвета) отверстия 1/2/3/4
- 2 Кнопка – секция 2 (зелёного цвета) отверстия 5/6/7/8
- 3 Кнопка – секция 3 (жёлтого цвета) отверстия 9/10/11/12
- 4 Кнопка – секция 4 (синего цвета) отверстия 13/14/15/16

(Задняя часть станка)

15	16
----	----

13	14
11	12
9	10
7	8
5	6
3	4
1	2

(Передняя часть станка)

Вакуумный стол можно использовать и в технологии Нестинг (это одновременное выполнение нескольких технологических операций на одном станке, в том числе раскроя древесной плиты, с одновременным фрезерованием и сверлением форматируемых деталей под фурнитуру на месте.).

Характеристики:

1-2 насоса вакуумных

Напряжение питания: 380 В

Частота питающего напряжения: 50 Гц

13. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ОСЕЙ ПОРТАЛА.

Инструкция по монтажу и настройке микропроцессорного модуля автоматического выравнивания перпендикулярности оси портала станка с числовым программным управлением, далее ЧПУ.

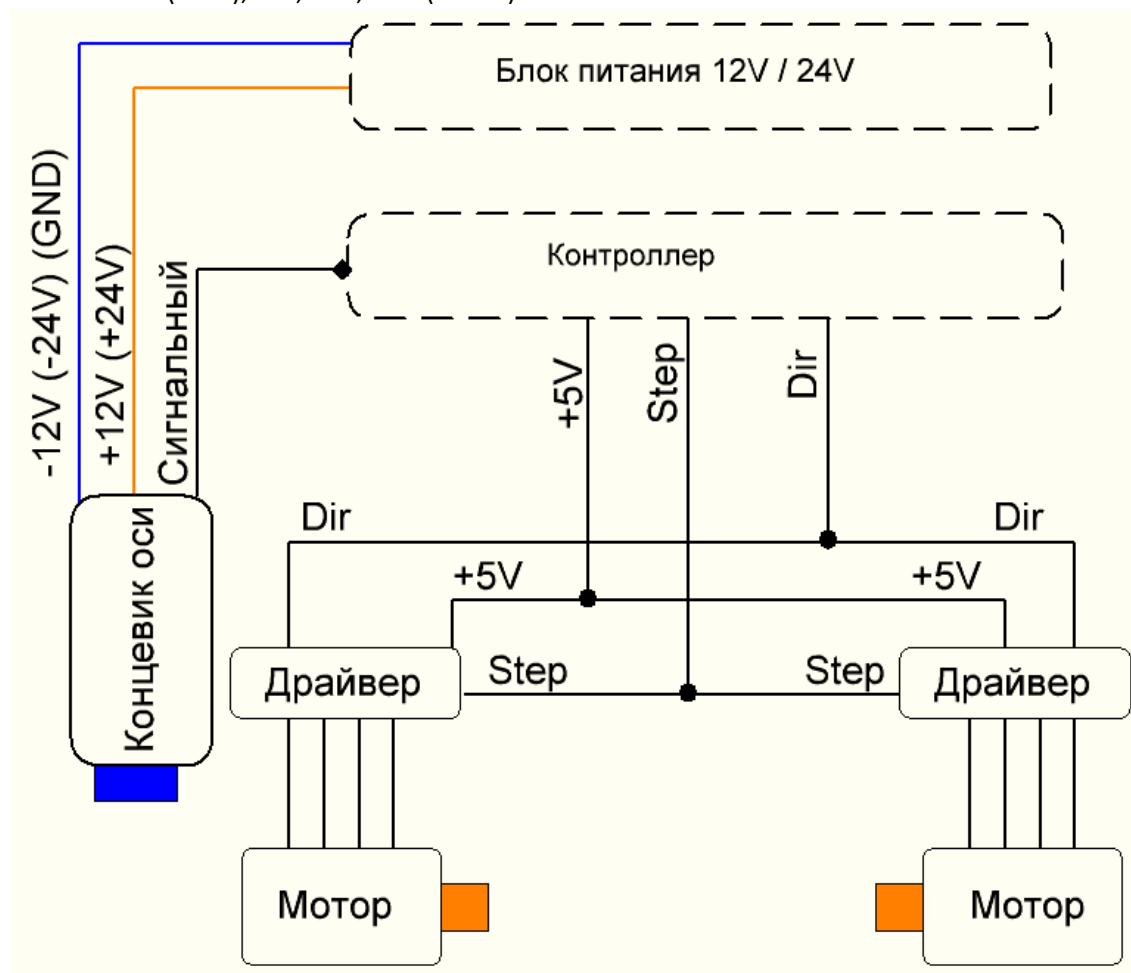
Внимание! Перед началом монтажа, необходимо полностью отключить питание станка и подождать 10-15 минут для разряда питания электроники. Категорически запрещается подача на клеммы модуля постоянного напряжения выше 7 Вольт, напряжения обратной полярности и переменного напряжения любой величины, а также замыкание выводов портов между собой.

1. Описание

Микропроцессорный модуль автоматического выравнивания перпендикулярности оси портала станка, далее «МAB», предназначен для автоматического выравнивания при установке станка в исходное положение («Ноль»). Модуль предназначен для работы с датчиками, шаговыми, сервошаговыми, сервоприводами, и ЧПУ имеющими оптоизолированные импульсные входные цепи и выходы «NPN - открытый коллектор».

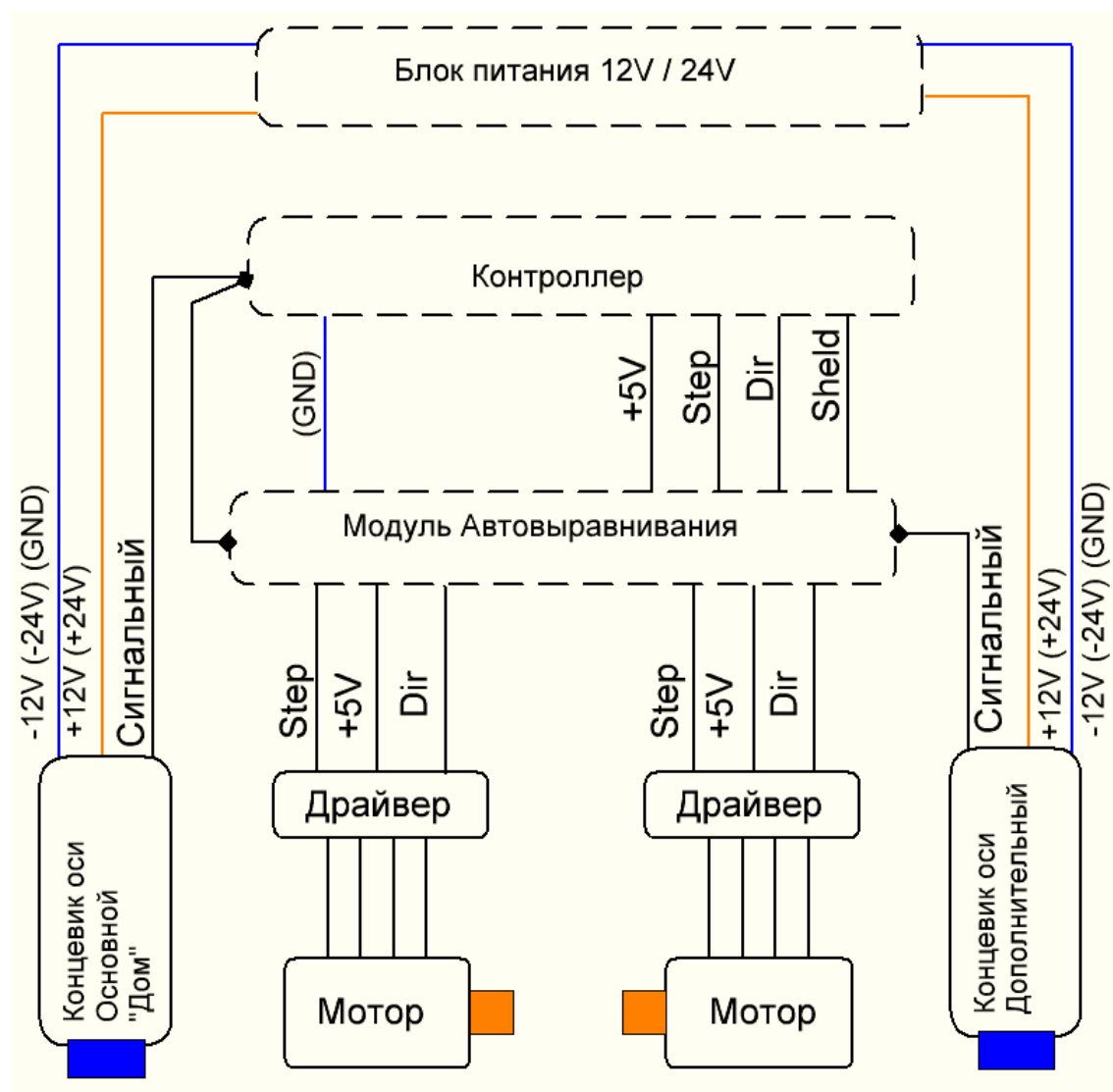
2. Последовательность монтажа

1). Демонтировать цепи, соединяющие входы драйверов выбранных моторов для установки «МAB»: PUL (STEP), DIR, +5V, GND(Shield) с ЧПУ



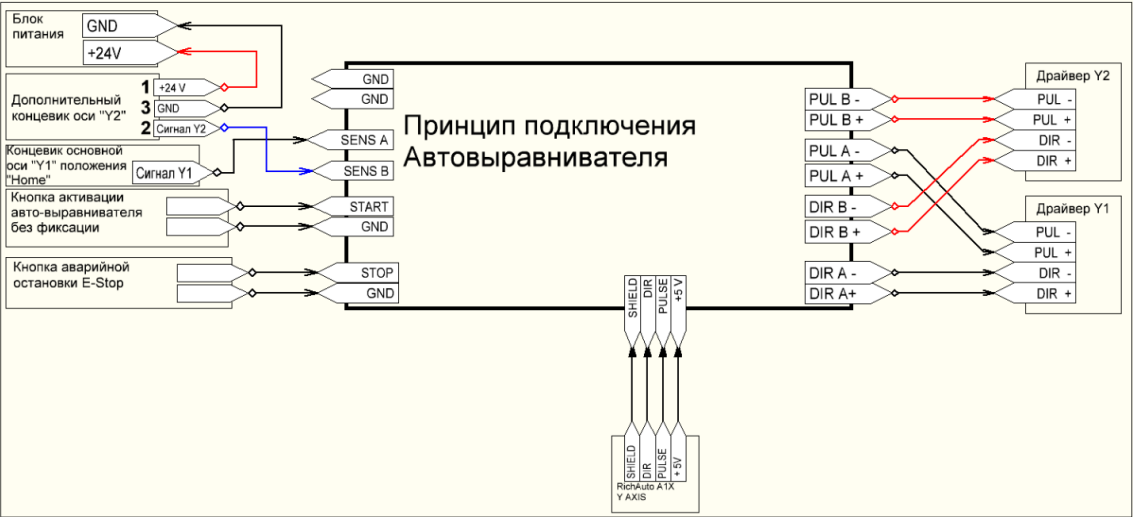
2). Продублировать концевой датчики «Дома» выбранной координаты (Y, или др.) от системы ЧПУ.

3). В том случае, если выбранная координата использует один датчик, необходимо осуществить монтаж второго датчика и его ответной меткой с противоположной стороны, параллельно.



- 4). Убедиться, что правильно установлены нужные типы датчиков (с выходом NPN NO) / (условия срабатывания датчиков уточняйте у производителя датчиков), а перекрытие датчиков ответной меткой происходит параллельно друг другу.
- 5.1). Установить плату модуля внутрь ящика управления, используя винты М4 (в комплект не входят, приобретаются отдельно).
- 5.2). Установите кнопку (без фиксации) активации «МAB» на ящике управления.
- 5.3). Установите кнопку Emergency STOP «E-Stop», при её отсутствии.

6). Выполнить подключения согласно прилагаемой схеме.



- 7). Включить питание станка. В ручном режиме, на малой скорости подвести портал на расстояние 15 сантиметров до ответных меток концевых датчиков.
- 8). Нажмите кнопку запуска «МAB». После этого портал начнёт движение в сторону концевых датчиков. (каждая стойка портала движется на свой датчик, и выставляя метки этих датчиков выставляем перпендикулярность с достаточной точностью).
- 9). При срабатывании датчиков и их контрольных светодиодов, движение соответствующих приводов должно прекратиться, а по завершению программы, произойдёт синхронный съезд с контрольных точек.
- 10). В случае не остановки портала в зоне срабатывания датчиков – Немедленно совершите Аварийную остановку (нажмите кнопку E-STOP).
- 11) После успешного автовыравнивания, обязательно отправьте станок домой, для обнуления координат.

3. Ремонт и утилизация

Модуль содержит программируемые компоненты, является полностью восстанавливаемым изделием.

Ремонт «МAB» осуществляется только сервисным отделом предприятия изготовителя.

Ремонт на месте эксплуатации не осуществляется.

4. Возможные неисправности и способы их устранения.

Поведение модуля	Возможная неисправность	Метод устранения
Портал не движется, горит красный светодиод «МAB»	Произведен наезд на датчики ограничения	выставить портал в рабочую зону
	Слишком большой перекос портала	Повторно активировать «МAB»
	Неправильное подключение или обрыв цепей Pulse Direction к драйверам или от ЧПУ	Проверить соединения

Портал не движется, мигает зеленый светодиод «МAB»	Несовместимый тип входа драйвера или выхода ЧПУ	Использовать конвертор сигнала
	Отсутствует напряжение питания от ЧПУ или перегрузка с цепи питания	Найти перегружающий элемент и заменить
Портал не движется, светодиоды не горят	Модуль неисправен	Заменить
	Неправильное подключение	Устранить
При наезде на датчик, движение не блокируется	Обрыв цепи Direction	Устранить
	Наличие помех на сигнальных линиях или питании	Использовать экранирование, проверить источник питания
	Неисправен датчик, велико расстояние между метками и датчиками	Заменить, отрегулировать
	Заданы слишком высокие значения скорости и ускорения в параметрах чпу	Отредактировать параметры

ЧПУ 24



Ознакомление

EMC2 это бесплатное программное обеспечение для управления станками с ЧПУ при помощи обычного компьютера. EMC2 запускается на базе операционной системы Linux с поддержкой rtaі ядра, которое позволяет выполнять процессы в режиме realtime. Это позволяет достичь больших скоростей и большей стабильности работы станка чем при использовании других операционных систем.

Содержание:

- Установка EMC2 с LiveCD LinuxCNC 10.04
 - Установка EMC2 на уже установленную Ubuntu 10.04
- См. также

14.1. Установка EMC2 с LiveCD LinuxCNC 10.04

Этот тип установки не требует каких-либо специальных навыков и фактически повторяет обычную установку Ubuntu 10.04. Также Вы можете запустить EMC2 с диска не устанавливая его на компьютер. Загрузить LiveCD можно официального сайта:

<http://www.linuxcnc.org/index.php/english/download>

По умолчанию устанавливается rtaі ядро и EMC2.

Процедура установки:

1. Загружаете iso образ LiveCD.
2. Записываете его на CD, или Flash. Инструкция по записи на Flash на сайте ubuntu:

<http://www.ubuntu.com/download/desktop/create-a-usb-stick-on->

windows. При записи на флешку можно оставить место под пользовательские файлы, чтобы, в случае работы в режиме LiveUSB каждый раз не начинать с чистого листа.

3. Загружаетесь с записанного CD или Flash. Выбираете русский язык.
4. После этого Вы можете о Запустить EMC2 из меню Applications и попробовать его в работе (время загрузки программ может занимать большее время в режиме LiveCD, чем при запуске на установленной системе, т.к. доступ к CD медленнее доступа к HDD). о Установить Ubuntu 10.04 с предустановленным EMC2, запустив программу установки, ярлык которой находится на рабочем столе.

14.2. Установка EMC2 на уже установленную Ubuntu 10.04

Начиная с Ubuntu 10.04 и EMC2 2.4.4, процесс установки EMC2 и rtai ядра значительно упростился, не требует специальных знаний и занимает около 5 минут. Для установки потребуется доступ к интернет.

Процесс установки вариант 1 с использованием графического интерфейса

- Загружаем установочный скрипт по ссылке
<http://cncclub.ru/forum/download/file.php?id=9035> • Отрываем папку с сохраненным скриптом
- Распаковываем архив
- Нажимаем правой кнопкой мыши на файле и выбираем Свойства
- Открываем вкладку "Права" и ставим галку в поле "Выполнение" и закрываем окно
- Запускаем скрипт установки двойным кликом
- Вводим пароль, по запросу
- Ждем пока все само установится

Процесс установки вариант 2 из консоли

- Выполняем следующую команду из консоли

Код:

wget http://cnc-club.ru/forum/download/file.php?id=9035 -O linuxcncinstall.sh.tar.gz
--

tar xvf linuxcnc-install.sh.tar.gz

sh linuxcnc-install.sh

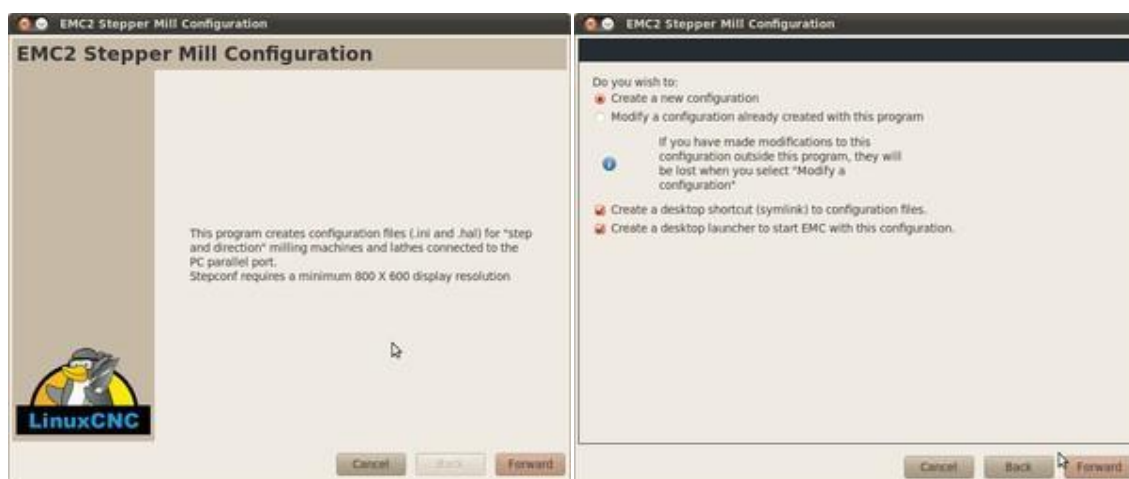
- По запросу вводим пароль
- Ждем пока все само установится

После успешной установки переходим к конфигурации LinuxCNC для вашего станка.

Sterconf это графическая утилита для настройки EMC2 для различных станков. Конечно она не реализует все возможности EMC2, но подойдет для большинства станков со stepdir контроллерами управляемыми через lpt порт. Sterconf устанавливается вместе с EMC2 и его можно запустить из меню Приложения -> EMC2 -> Stepconf.

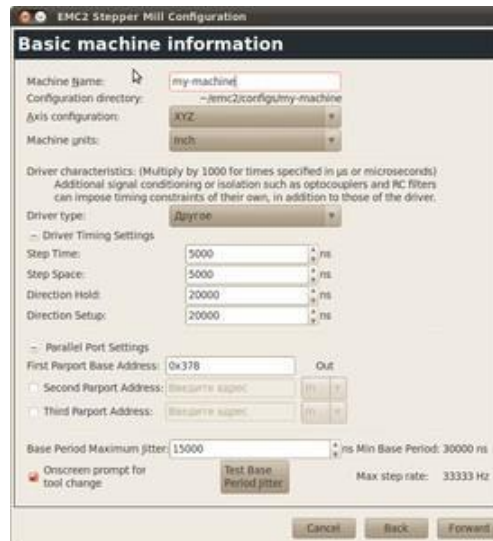
14.3. Выбор конфигурации

В первом окне Stepconf есть выбор: создать новую конфигурацию или изменить старую. Выбираем создать новую. Также можно проставить галки напротив Create shortcut, чтобы в последствии запускать EMC2 с созданной конфигурацией в один клик.



14.4. Параметры станка, контроллера и быстродействия

Настройки станка.



Вводим название станка, в документации говорится, что можно использовать заглавные и строчные буквы, цифры и знаки "-" и "_". Выбираем конфигурацию осей. XYZ (Фрезер), XYZA (4-х осевой фрезер) или XZ (Токарный станок). Названия только для примера. Если у Вас двух осевой станок, то можете выбрать XYZ, и ось Z оставить не настроенной. Единицы измерения станка: дюймы или миллиметры.

Настройки контроллера.

Можно выбрать из набора предустановленных параметров если Ваш контроллер в список. Или настроить все самому. Параметры Step time, Step space, Direction hold, Direction setup смотрите в документации к вашему контроллеру.

Настройки lpt

Если у Вас только один lpt, то можно ничего не трогать по умолчанию стоит установка стандартного адреса lpt порта.

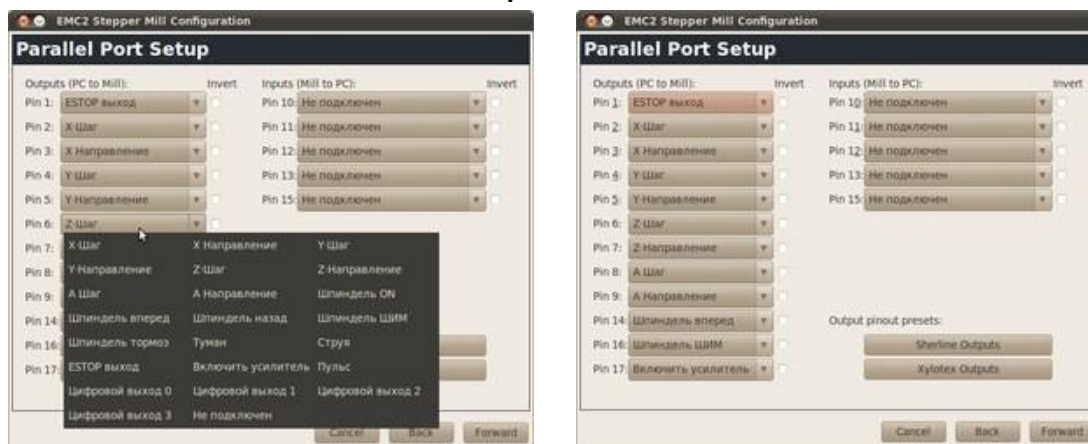
Настройки быстродействия Base period - это одна из основных величин быстродействия, она определяет максимальную скорость работы с контроллером. Она определяет так называемый heartbeat (сердцебиение системы в целом) от которого зависит время для генерации сигнала Step. Фактически, чем меньше base period тем больше максимальная частота генерации шагов (например, при Base period = 30 000 ns максимальная частота генерации шагов равна 33333Гц, что при 200 шагах на оборот в режиме микрошага 1:8 дает максимум 20 оборотов в секунду).

Base period зависит от параметров компьютера. Правильно определить base period можно при помощи утилиты Latency test, она тоже входит в состав EMC2. Latency это задержка с которой компьютер может остановить процесс работы для обработки внешнего запроса. В нашем случае, запросом является периодичный "heartbeat" (стук сердца) на основе которого вычисляется нужное время для следующего шага. Для того, чтобы контроллер работал правильно и не пропускал шаги минимальный base period должен быть равным длительность direction setup+direction hold+step space+maximum latency. Итак, запускаем Latency test, и пытаемся нагрузить компьютер разными задачами, чтобы наверняка получить максимальную задержку. Можно запустить проигрываться фильм, полазить по интернету, скопировать большой файл, перемещать окна. Через несколько минут смотрим значение Base thread Max jitter (максимальное дрожание base period) и вставляем это значение в соответствующую строку в Stepconf.

Onscreen prompt for tool change - уведомление о смене инструмента. Если эта опция включена, то EMC2 будет останавливаться и выдавать сообщение о смене инструмента, каждый раз, когда в управляющей

программе будет встречаться код M6. Оставьте эту опцию включенной, только если Вы не собираетесь делать автоматическую смену инструмента.

14.5. Настройка пинов LPT



На этой странице мы можем настроить значения всех пинов параллельного порта. Значения для этих настроек смотрите в документации к контроллеру.

14.6. Настройка осей станка

Далее настраиваем все оси станка:

Motor Steps Per Revolution - количество шагов двигателя на один оборот.

Driver Microstepping - настройка микрошага контроллера. Для микрошага 1:8 устанавливайте "8"



Pulley Ratio - значение редуктора, если между валом двигателя и ходовым винтом стоит редуктор установите передаточное число.

Leadscrew Pitch - шаг ходового винта. Можно поменять направление движения вдоль оси установив отрицательное значение шага винта.

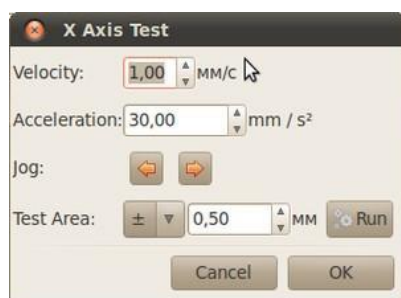
Maximum Velocity - Максимальная скорость перемещения.

Maximum Acceleration - Максимальное ускорение по данной оси.

Home Location - положение начала оси. Это положение, в котором станок остановится после поиска начала.

Table Travel - границы оси. Положение начала должно быть внутри table travel, причем оно не должно совпадать с границами оси.

Home Switch Location – Положение концевика начального положения. Если у Вас совмещены home switch и limit switch в одном концевике, то значение home location не должно быть равным home switch location иначе появится ошибка "joint limit error", т.е. станок не должен остановиться в точке срабатывания ограничительного концевика.



Home Search Velocity - скорость поиска начала оси. Если концевой датчик расположен рядом с концом оси это значение должно быть выбрано с учетом того, что станок должен будет успеть остановиться до того, как он ударится о конец оси. Если концевик замыкается только когда ответная часть рядом с ним, то скорость должна быть выбрана таким образом, чтобы станок успел остановиться пока концевик не разомкнулся. Если станок движется в противоположную сторону от концевика при поиске начала установите отрицательную скорость.

Home Latch Direction - направление уточнения начала, после первоначальной установки начала, они уточняются на очень маленькой скорости. Если выбрана опция "Same" при повторном срабатывании концевика начала будут установлены, если "Opposite" станок будет медленно откатываться пока концевик не разомкнется.

Ниже будут приведены вычисления параметров оси:

- **Time to accelerate to max speed** - время ускорения до максимальной скорости (время остановки)
- **Distance to accelerate to max speed** - дистанция ускорения до максимальной скорости (дистанция остановки)
- **Pulse rate at max speed** - частота сигналов на максимальной скорости
- **Axis SCALE** - количество шагов в одной единице измерения шагов/мм (шагов/дюйм)

После введения всех параметров ось можно протестировать. Для этого нажимаем **Test this axis**.

14.7. Настройка шпинделя



The screenshot shows a software window titled "EMC2 Stepper Mill Configuration" with a sub-tab "Spindle Configuration". The window contains several input fields for configuring the spindle. The "PWM Rate" is set to 100 Hz, with a note "Enter 0 Hz for 'PDM' mode". The "Calibration" section has "Speed 1" set to 100 and "Speed 2" set to 800. The "PWM" section has "PWM 1" set to 0.2 and "PWM 2" set to 0.8. The "Cycles per revolution" is set to 1.000. At the bottom, there are three buttons: "Cancel", "Back", and "Forward".

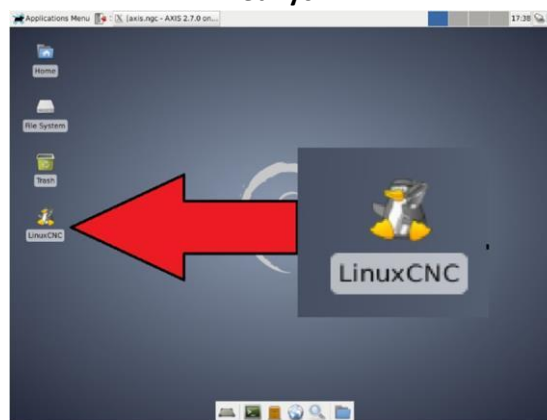
Parameter	Value
PWM Rate	100 Hz
Calibration Speed 1	100
Calibration Speed 2	800
PWM 1	0.2
PWM 2	0.8
Cycles per revolution	1.000

Если шпиндель регулируется при помощи ШИМ: устанавливаем Carrier frequency (Несущая частота) согласно инструкции к Вашему контроллеру шпинделя. Устанавливаем Speed 1, Speed 2, PWM 1, PWM 2 - значения скоростей в оборотах в минуту при заданном значении ШИМ. Эту информацию можно найти в инструкции к Вашему контроллеру, либо попробовать определить самостоятельно. Этими параметрами определяется линейная зависимость скорости шпинделя от значения PWM.

14.8. Окончание настройки EMC2

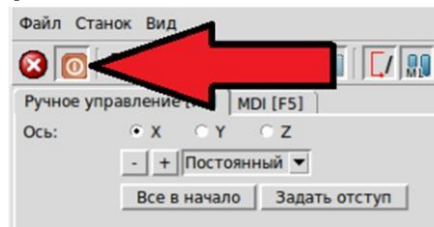


Запуск

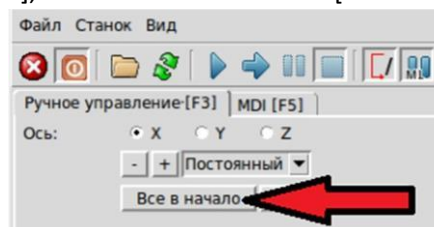


Запуск программы LinuxCNC (ярлык)

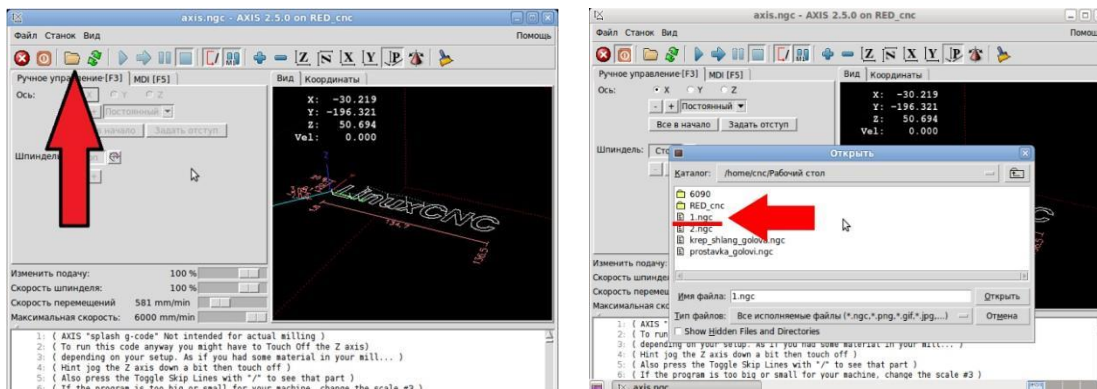
1. Нажать кнопку «питание станка» [F2]



2. На вкладке «Ручное управление» [F3], нажать «Все в начало» [Ctrl+Home]

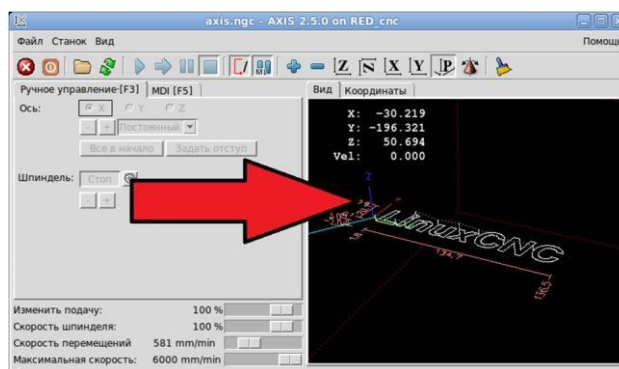


3. В главном меню «Открыть файл» [O] и выбрать ранее подготовленный файл с расширением «*.ngc» (file.ngc)

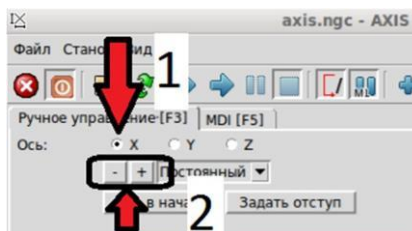


подготовка файла осуществляется заранее в стороннем ПО (ArtCAM, PowerMILL, AspireVectric)

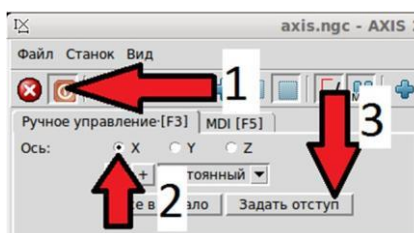
5. В окне предпросмотра можно увидеть траекторию движения и работы инструмента и убедиться в правильности выбора задания.



6. Рабочий инструмент необходимо позиционировать относительно «машинного нуля» в точку фактического старта по заготовке стрелками на клавиатуре $\leftarrow \uparrow \rightarrow \downarrow$, либо в окне программы сначала выбирая направление движение (ось) и нажимая + или -

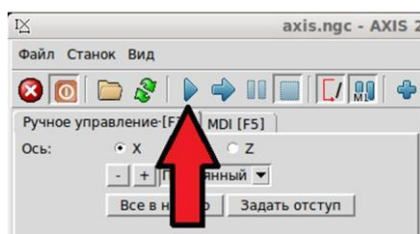


и подтвердить нажатием «Задать отступ» [End]. Данное действие необходимо провести для всех координат по отдельности (X, Y, Z)

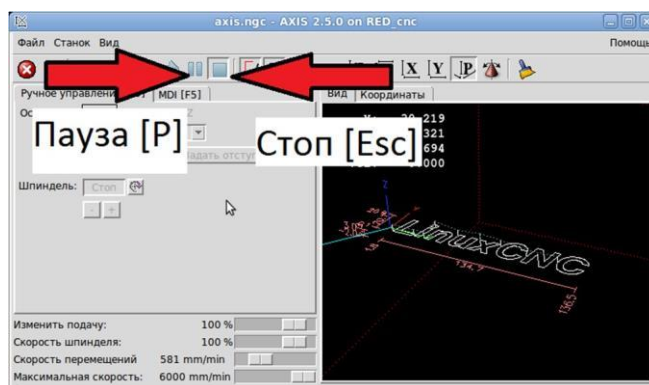


7. Запустить шпиндель [F9].

8. Нажать кнопку <Начать исполнение текущего файла> [R] начать работу.

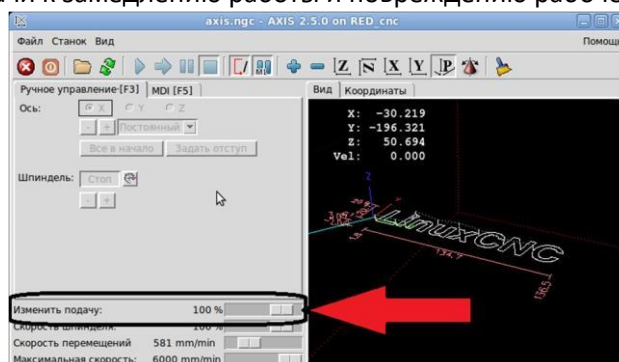


9. Остановка выполнения кода при необходимости осуществляется нажатием кнопки «Стоп» [Esc] либо «Пауза» [P].



10. Экстренная остановка осуществляется нажатием кнопки «Estop» на блоке управления станком, либо обесточиванием станка.

11. Во время работы можно регулировать подачу ползунками, однако чрезмерное увеличение может привести к повреждению режущего инструмента, ухудшению качества обработанной поверхности, а чрезмерное уменьшение подачи к замедлению работы и повреждению рабочего инструмента.



12. После завершения выполнения программы станок автоматически останавливает вращение шпинделя.

Примечание

Версия программного обеспечения, поставляемая с данным станком, является свободным и распространяется под открытой лицензией GNU GPLv2 (General Public License version 2).

В квадратных скобках обозначены «горячие клавиши», например, для запуска шпинделя [F9] необходимо нажать на клавиатуре клавишу F9.

15. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ С ЧПУ NC STUDIO PCIMC-3D



Руководство пользователя

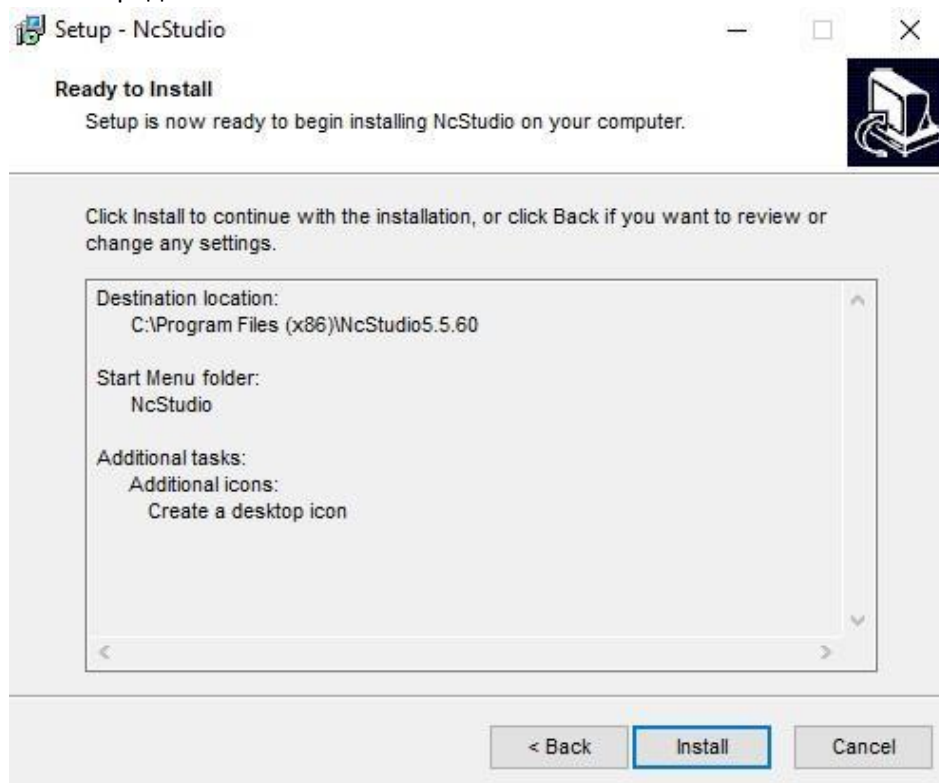
15.1. Описание системы управления станком с ЧПУ

В данном руководстве рассматривается популярная система управления станком с ЧПУ NC Studio. Система корректно работает в Windows XP/7 32 бит.

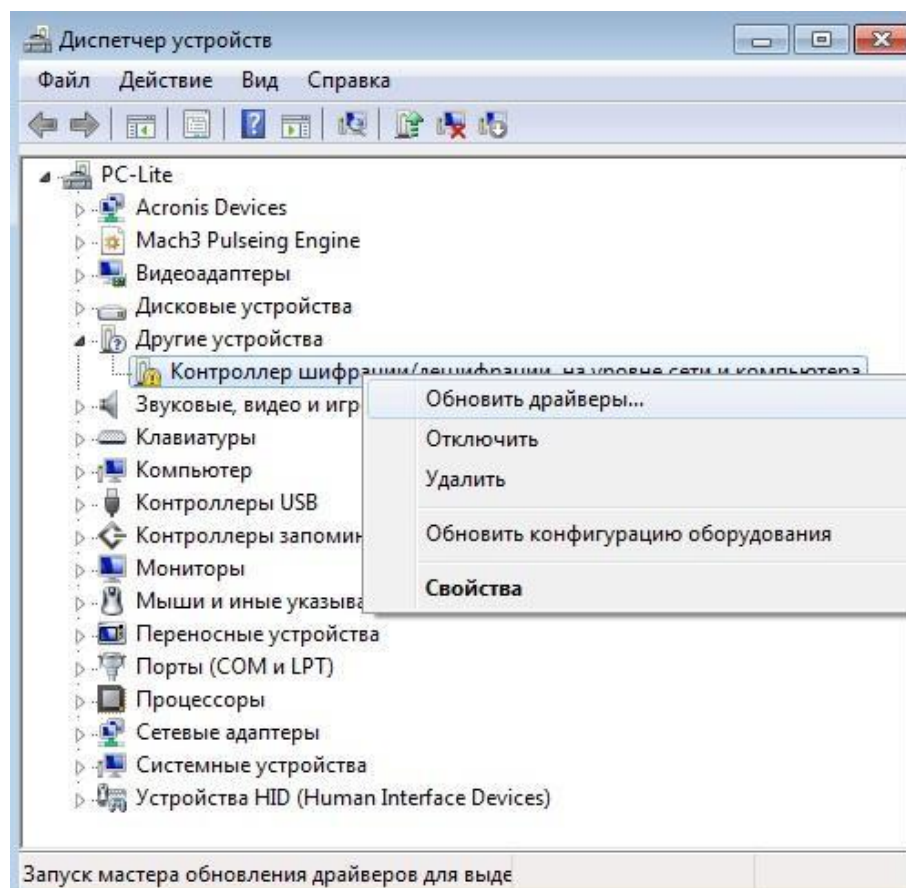
Система обладает интуитивно понятным графическим интерфейсом пользователя, возможностью моделирования и отладки управляющей программы, расширенным функционалом для эффективного использования станка с ЧПУ. Система NC Studio поддерживает 3 оси, 3 концевых датчика и дискретное управление шпинделем (7 шагов). Максимальная частота Step импульсов до 47 кГц.

15.2. Установка и первый запуск системы NC Studio

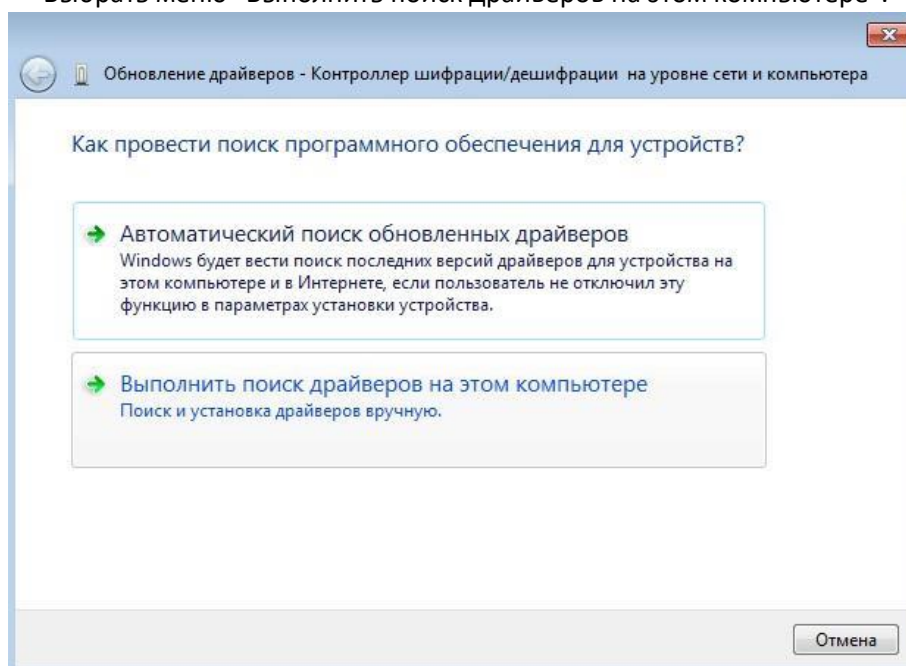
Система NC Studio представляет собой программно-технический комплекс, состоящий из интерфейсной платы, платы развязки и программного обеспечения. Интерфейсная плата устанавливается в разъем PCI ПК. С помощью специального кабеля интерфейсная плата подключается к соответствующему разъёму платы развязки, установленной в корпусе блока управления станком с ЧПУ. Программное обеспечение NC Studio устанавливается на ПК (выполнить запуск “NC Studio 5.5.60.exe”), параметры установки по умолчанию представлены ниже.



После установки системы, необходимо установить драйвер интерфейсной платы (переустановить, если ранее была установлена другая версия платы NC Studio), для этого в диспетчере устройств операционной системы необходимо дважды кликнуть по неопределённому устройству, в открывшемся окне выбрать вкладку “Драйвер” и нажать кнопку “Обновить” или кликнуть правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать “Обновить драйверы”.



Выбрать меню “Выполнить поиск драйверов на этом компьютере”.



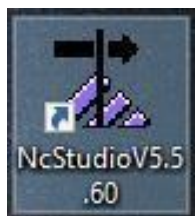
Путь поиска драйверов (“Искать драйверы в следующем месте”) – директория установки системы NC Studio (по умолчанию “C:\Program Files\NcStudio5.5.60”).

Необходимо разрешить установку драйвера, если потребуется выбрать меню “Всё равно установить этот драйвер”.

Без установленной платы с драйверами программное обеспечение NC Studio не запустится.

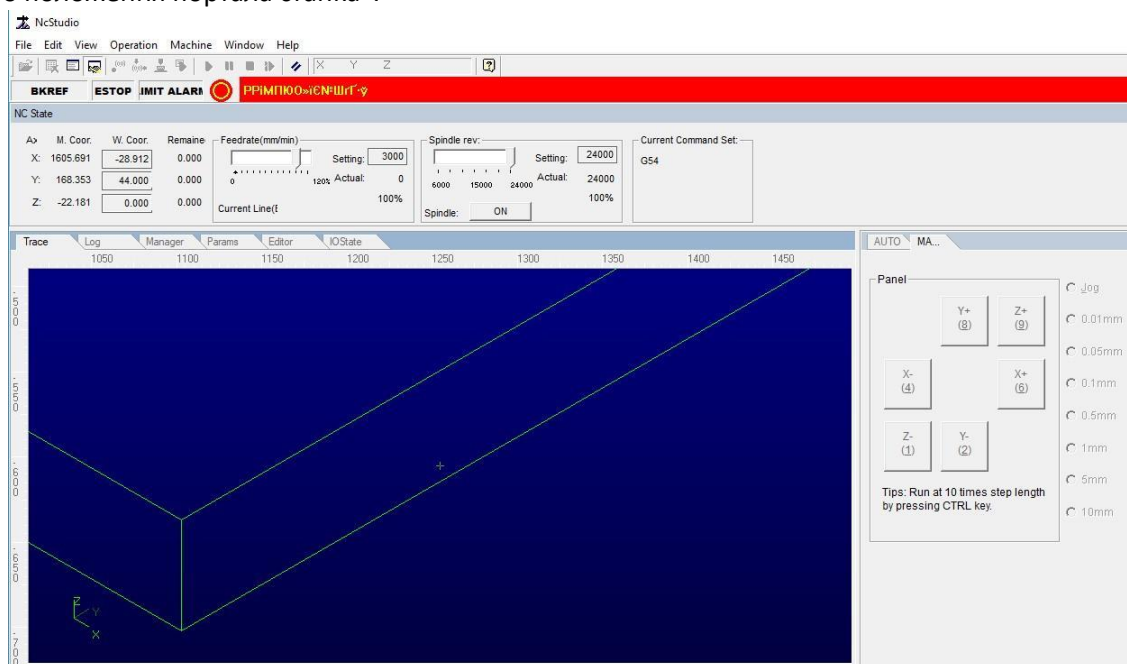
Перед запуском системы необходимо скопировать файлы профиля с настройками в директорию установки системы и подтвердить замену файлов (“NCSTUDIO.DAT” и “public.dat”).

Систему NC Studio необходимо запускать с помощью автоматически созданного ярлыка на рабочем столе или ярлыка в меню “Программы” операционной системы Windows.



При первом запуске установленная система может не запуститься. В этом случае необходимо проверить качество установки интерфейсной платы в PCI разъеме ПК и её статус в диспетчере устройств.

При запуске NC Studio, система может потребовать выполнить процедуру определения домашнего положения портала станка, рекомендуется ПРОПУСТИТЬ первое выполнение и проверить правильность подключения клемм кабелей от станка к блоку управления, проверить возможность ручного перемещения портала станка, а также статус и работоспособность установленных датчиков. Ознакомьтесь с разделами “Ручное перемещение портала станка”, “Статус датчиков и каналов управления”, а затем “Определение домашнего положения портала станка”.



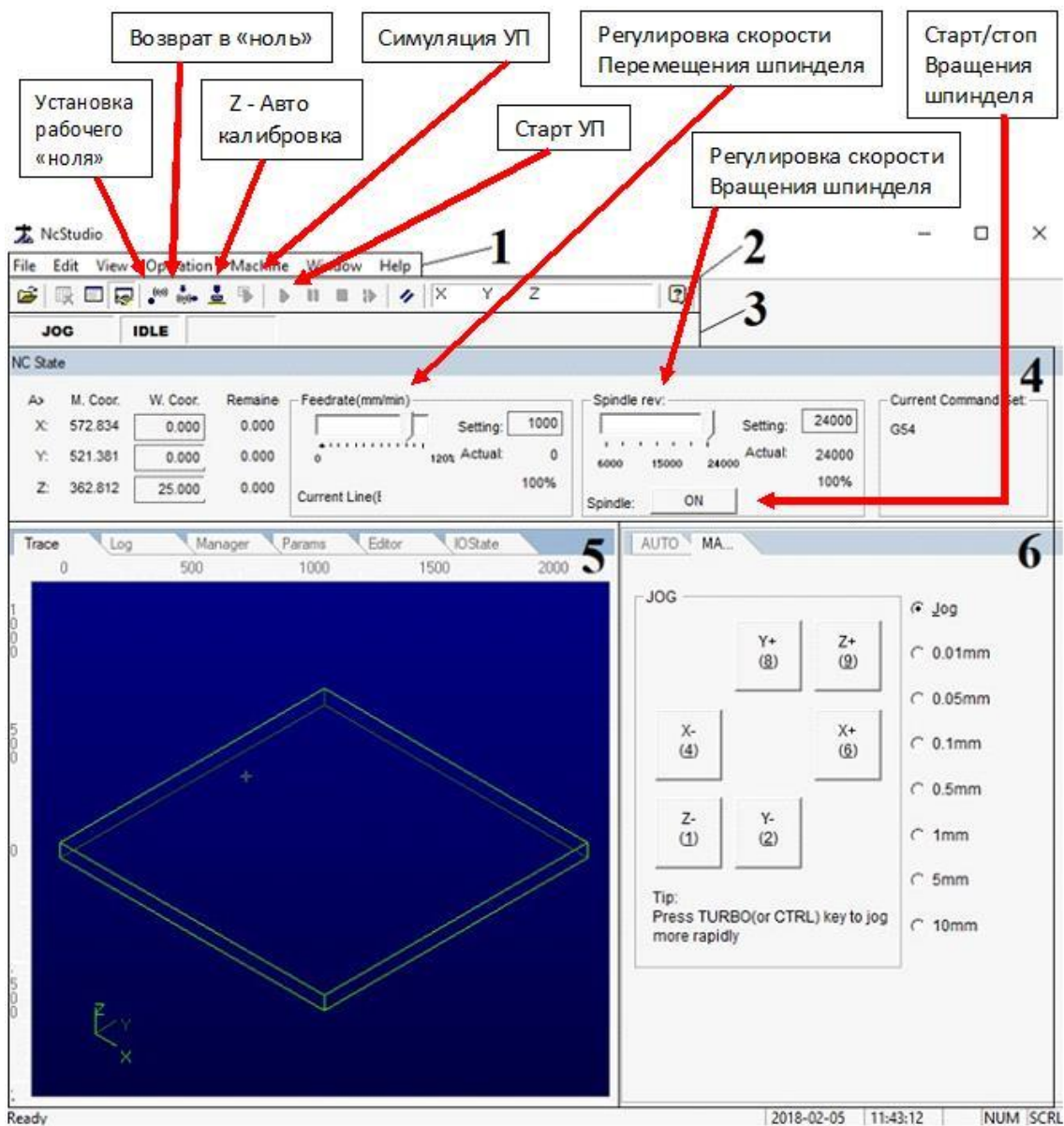
Если процедура определения домашнего положения портала станка по соответствующим осям не была произведена, то при срабатывании концевого датчика движение портала блокируется в обоих направлениях. Снять ограничение возможно с помощью меню “Disable Mechanical Limits” (Operation>> Disable Mechanical Limits). Ознакомьтесь с разделом “Ручное перемещение портала станка”.

При удачном запуске системы NC Studio, может возникнуть тревога срабатывания концевых датчиков, такое часто происходит из-за их режима работы (нормально открытый, нормально закрытый), поэтому может потребоваться инверсия сигналов, процедура подробно описана в разделе "Статус датчиков и каналов управления".

Оптимальные значения параметров системы предоставляются производителем блока управления в виде настроенного профиля, однако для правильной работы станка с ЧПУ может потребоваться подстроить основные параметры системы, описание параметров и их оптимальные значения представлены в разделе "Конфигурирование основных параметров", для Вашего станка значения параметров могут отличаться. Конфигурирование дополнительных важных параметров системы рассмотрено в разделах “Статус датчиков и каналов управления” и “Изменение направления движения портала станка по осям координат”.

15.3. Интерфейс пользователя

На рисунке ниже представлено главное окно графического интерфейса NC Studio.



1. Строка Меню;
2. Панель инструментов;
3. Строка состояния;

4. параметры NC Studio “NC State” - группа наиболее важных для пользователя информационных и управляющих параметров системы;
5. набор вкладок: “Trace” (трассировка), “Log” (системный журнал), “Manager” (менеджер файлов), “Params” (параметры системы), “Editor” (редактор кода УП) и “I/OState” (состояние сигналов ввода-вывода);
6. группа вкладок, описывающая режимы работы системы: “Auto” (автоматическое выполнение управляющей программы) и “Manual” (ручное управление движением портала станка с ЧПУ).

15.4. Строка меню, панель инструментов и строка состояния

Строка меню располагается под строкой заголовка системы NC Studio. Параметры в группах строки меню частично совпадают с функциями кнопок панели инструментов, которые располагается ниже, и элементов группы параметров NC State. Кнопки панели инструментов упрощают выполнение процедур управления и не перекрывают рабочее окно системы громоздкими раскрывающимися меню. Строка состояния NC Studio находится под панелью инструментов и отображает режим работы (Auto - автоматическое выполнение УП, Jog – ручное непрерывное перемещение портала, Inc – ручное перемещение портала с заданным шагом), состояние системы (IDLE – простой системы, RUNNING – запущена УП или портал перемещается в ручном режиме, PAUSING – приостановлено выполнение УП) и дополнительную информацию о статусе запуска выполнения УП, о наличии ошибок.



Работа с описанными элементами интуитивно-понятная и соответствует работе с большинством программ операционных систем Windows. Наиболее важные функции строки меню и кнопок панели инструментов описаны далее в руководстве. Ниже представлено содержимое основных групп строки меню.

File

Open and Load...

Unload

NewCtrl+N

Open and Edit...Ctrl+E

Edit Loaded File

Save

Save as...

Save and Load

Close

Recent Loaded File>

Recent Edited File>

Exit

Edit

UndoCtrl+Z

CutCtrl+X

CopyCtrl+C

PasteCtrl+V

Select AllCtrl+A

Find...Ctrl+F

Find the NextF3

Repeat...Ctrl+H

View

☒ Tool Bar

☒ Status Bar

Full ScreenC

☒ Show File Line Number

☒ Trace Current Line

File Information...

Operation

Single Block

Set Workpiece Origin

Set Workpiece Coordinate

Move to Workpiece Origin

Save the Current Workpiece Origin>

Load the Saved Workpiece Origin>

SimulationStartF9

SimulationPauseF10

SimulationStopF11

☒ Stop Simulating then Leave Simulation ModeF8

SimulationAdvanced Start.Ctrl+F9

SimulationResumeShift+F9

Advanced MDI...

Jiggle...

Mobile Calibrator...

Move to Reference Point...

Disable Mechanical Limits...

Machine

Turn on Spindle

Turn on Coolant

Feedrate: 0%

Feedrate: 10%

Feedrate: 20%

Feedrate: 50%

Feedrate: 90%

☒ Feedrate: 100%

Feedrate: 120%

Window

Show Auto WindowCtrl+1

Show Manu WindowCtrl+2

Show Trace WindowAlt+1

Show Log WindowAlt+2

Show File Manager WindowAlt+3

Show Parameter WindowAlt+4

Show Editor WindowAlt+5

Help

Tip of the Day...

15.5. Группа параметров “NC State”

Параметры “NC State” - группа наиболее важных для пользователя информационных и управляющих параметров системы: рабочие координаты режущего инструмента станка (M.Coog. – координаты станка, W.Coog. – координаты заготовки), скорости перемещения портала станка (Feedrate, одновременно по осям X и Y), включение и настройка скорости шпинделя (Spindle), текущий набор команд (Current Command Set) и время выполнения УП (Actual machining time текущее время выполнения УП, Estimative machining time - оценочное время выполнения УП при моделировании). После определения домашнего положения станка по осям, в колонке “Axis” отображается статус готовности соответствующих осей. При превышении программных ограничений рабочего пространства станка (вкладка Params>> Manufactory>> Workbench) в координатах станка при движении портала по данным осям возникает тревога и работа приостанавливается.

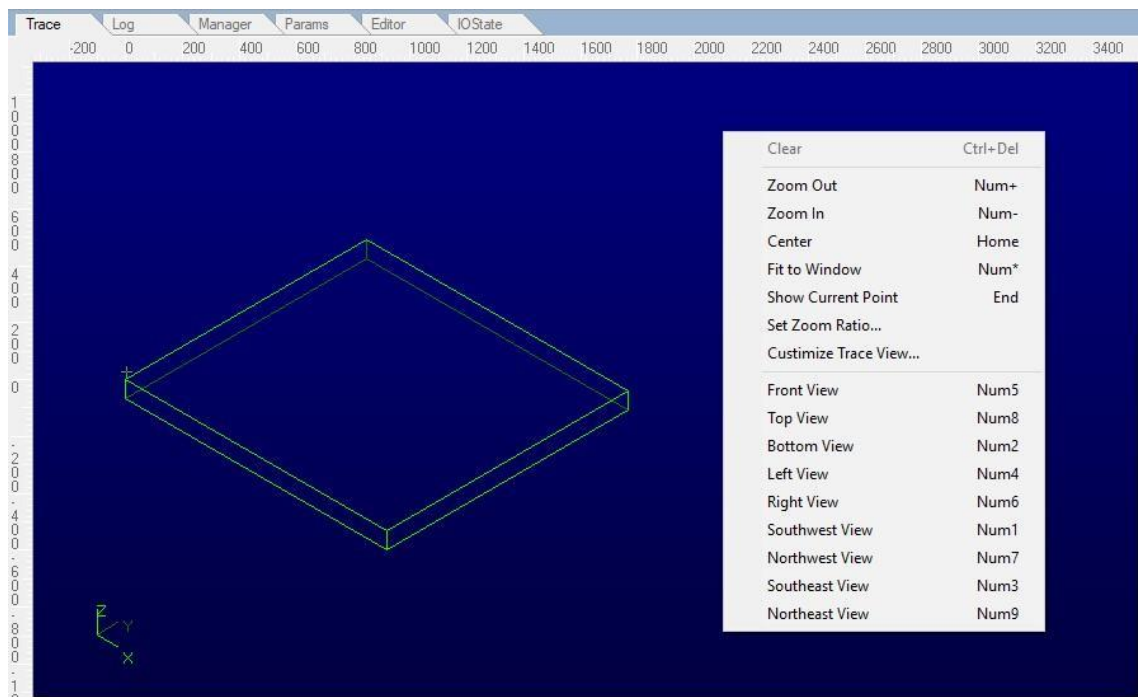
The screenshot shows the 'NC State' control interface. It includes a table for Axis coordinates (X, Y, Z) with M. Coord., W. Coord., and Remained values. It also features sliders and input fields for Feedrate (mm/min) and Spindle rev, along with a 'Current Command Set' display showing G-code commands.

Axis	M. Coord.	W. Coord.	Remained
X:	0.000	-114.731	0.000
Y:	0.000	-505.588	0.000
Z:	-90.375	6.875	0.000

Feedrate (mm/min): Setting: 1500, Actual: 0, 100%
Spindle rev: Setting: 24000, Actual: 24000, 100%
Current Command Set: G0 G71 G91 G17 G54 G40 G43 G80

15.6. Отслеживание траектории движения режущего инструмента

При выполнении УП обработки заготовки или в процессе моделирования УП на вкладке “Trace” отображается траектория движения режущего инструмента, что позволяет наглядно контролировать процесс обработки. На рисунке ниже представлено содержимое вкладки “Trace” и содержимое контекстного меню, вызываемого с помощью правой кнопки мыши. Очистить отображаемую траекторию движения возможно из контекстного меню вкладки трассировки (меню “Clear”), с помощью клавиш быстрого доступа (Ctrl+Del), а также с помощью клавиши Del на клавиатуре, при условии, что активно окно вкладки трассировки. Приближать отображаемую траекторию движения режущего инструмента удобно с помощью щелчка левой клавиши мыши в области окна “Trace”, отдалять с помощью комбинации щелчка левой клавиши мыши и Ctrl на клавиатуре.



Описание большинства функций контекстного меню описано в разделе “Комбинации клавиш быстрого доступа” данного руководства, содержимое меню “Customize Trace View...” представлено ниже. Диалоговое окно “Customize” позволяет настроить параметры отображения элементов на вкладке трассировки. В этом окне можно изменить пользовательские настройки режима отображения и выбрать цвета, используемые для прорисовки осей координат и траекторий, соответствующих разным типам команд УП.



15.7. Конфигурирование основных параметров

Основные параметры системы, необходимые для нормальной работы станка с ЧПУ, находятся на вкладке "Params" в группах "Machining" (базовые параметры, настраиваются производителем станка, подстраиваются пользователем при эксплуатации станка) и "Manufactory" (расширенные параметры, настраиваются производителем станка, пароль для доступа "ncstudio"). Для вступления изменений большинства параметров системы в силу необходимо перезагрузить систему NC Studio.

Оптимальные значения параметров группы "Machining" представлены ниже.

Trace Log Manager Params Editor IOState

Machining

Manufactory

Manual Feedrate **1**

Normal Jog 1500 mm/min

Rapid Jog 3000 mm/min

Auto Mode Parameters

G00 Feedrate: 3000 mm/min

Machining 3000 mm/min

2

☐ "Enable the default feedrate, and ignore the feedrate declared in the file."

☒ "Enable the default spindle rpm, and ignore the rpm declared in the file., and ignore the rpm declared in the file."

☒ "Enable the self-adaption optimization algorithm for the feedrate, which will give better performance of machining effect."

☒ "UK Increment Mode, which means UK values at a circle G code are incremental values from the center of the circle."

☐ "Enable Z-down feedrate, also called the Tool-dropping feedrate."

500 mm/min

☒ "Optimize the Tool-raising feedrate, i.e. Using G00 feedrate at a tool-raising code."

☐ G00 code is always with 100% feedrate.

☒ Auto stop spindle on pause or stop (Need to re-startup).

☐ Mirror Axis ☐ Mirror Axis

☐ "After a machining task ends, move to the following position automatically."

X: 0 Y: 0 Z: 0

Safe Height **3**

Safe Height is the z-axis workpiece coordinate where tools does never touch workpieces accidentally.

Safe Height is: 15 mm

Параметры группы "Machining" можно разделить на 3 основные группы:

1. параметры скорости перемещения портала станка по осям X и Y в ручном режиме (Manual Feedrate): Normal Jog – обычный режим, Rapid Jog – ускоренный режим (активируется удержанием клавиши CTRL на клавиатуре компьютера); параметры скорости перемещения портала станка по осям X и Y при выполнении УП (Auto Mode Feedrate): G00 Feedrate – ускоренное перемещение инструмента (холостой ход), Machining – скорость портала при обработке материала.

Максимальные скорости перемещения портала станка ограничиваются системой и зависят от частоты следования STEP импульсов интерфейсной платы (47 кГц), количества шагов ШД на полный оборот ротора двигателя (чаще всего 200), выбранного делителя шага (например, 8) в драйвере двигателя, а также наименьшего шага ШВП по осям движения портала X, Y и Z, т.е. шага ШВП по самой "зажатой" оси (например, 5 мм/об). Ограничение скоростей для предложенного примера составит $(47000 \cdot 60 \cdot 5) / (200 \cdot 8)$ или 8812,5 мм/мин;

2. набор расширенного функционала для дополнительной обработки кода УП и эффективного использования станка с ЧПУ:

- **"Enable the default feedrate ..."**: значения скоростей, заданные в УП в системе CAM, игнорируются, и используется заданная по умолчанию скорость подачи;

- **“Enable the default spindle rpm ...”**: частота вращения шпинделя, заданная в УП в системе CAM, игнорируется, и используется заданная частота вращения. Функцию рекомендуется применять и регулировать частоту вращения из системы NC Studio;
- **“Enable the self-adaption optimization algorithm ...”**: алгоритм оптимизации, обеспечивающий повышение производительности и качества обработки;
- **“IJK Increment Mode ...”**: координаты векторов IJK в G-коде окружности отсчитываются от центра окружности;
- **“Enable Z-down feedrate ...”**: задание скорости опускания инструмента по оси Z;
- **“Optimize the Tool-raising feedrate ...”**: разрешение оптимизации скорости подачи при поднятом инструменте, т.е. использование скорости, заданной в команде G00;
- **“G00 code is always with 100% feedrate”**: изменения скорости подачи не будут влиять на скорость перемещения рабочего органа во время свободного хода;
- **“Auto stop spindle ...”**: автоматический останов шпинделя при старте и стопе;
- **“After a machining task ends ...”**: перемещение режущего инструмента в заданное положение после завершения УП.

3. **Safe Height** - безопасная высота в миллиметрах относительно заготовки, на которую поднимается режущий инструмент, чтобы исключить случайное касание заготовки, крепей и других конструкций. Так же это высота, на которую поднимается режущий инструмент после удачного выполнения процедуры определения высоты режущего инструмента (нуля по оси Z). При выполнении УП используется значение безопасной зоны, установленное в системе CAM при создании УП и может отличаться от значения параметра “Safe Height”. При сильном увеличении данного параметра, может значительно увеличиться время обработки материала.

Оптимальные значения параметров группы “Manufactory” представлены ниже.

Trace Log Manager Params Editor IOState

Machining

Manufactory

1 Workbench

"Set the workbench dimensions, which decide when the system raises an out-of-limit alarm after the mechanical coordinate has become effective."

Start (Mechanical) Coord. End (Mechanical) Coord.

X: 0 mm X: 1560 mm

Y: 0 mm Y: 1560 mm

Z: -80 mm Z: 0 mm

Note: Please restart after changing above

2 Mobile Calibrator

Thickness of the 19.3 mm

3 Motor Parameter rate of z axis:

X: 0.00625 mm/pulse

Y: 0.00625 mm/pulse

Z: 0.003125 mm/pulse

4 Start-up Feedrate:

0 mm/min

the maxium feedrate of z axis:

2000 mm/min

5 Acceleration

Set the angle-per-pulse while Y axis is a revolving axis:

Linear Acceleration: 400 mm/sec²

Connection Acceleration: 1000 mm/sec²

6 Spindle

Maximum rpm of the spindle: 24000 rpm

Startup/stop delay of the spindle: 10000 millisecond

Параметры группы “Manufactory” (пароль для доступа “ncstudio”) можно разделить на следующие группы:

1. **Workbench**: программные ограничения рабочего пространства движения портала станка, при выходе за которые возникает тревога и движение портала останавливается, при этом возможно движение портала станка в обратном ограничению направлении (при условии, что перед этим была проведена процедура определения домашнего положения портала станка по соответствующим осям). Снять ограничение возможно с помощью меню “Disable Mechanical Limits” (Operation>> Disable Mechanical Limits).

Нулевая координата по оси Z соответствует верхнему положению режущего инструмента, поэтому допустимый ход по этой оси выражается отрицательным числом;

2. **Mobile calibrator**: толщина пластины съёмного датчика (калибратора) в миллиметрах, для определения высоты режущего инструмента (нуля по оси Z);

3. Параметры двигателей: количество миллиметров поступательного движения портала станка на 1 шаг вращения ротора двигателя (на 1 импульс STEP интерфейсной платы) по каждой из осей, соответственно.

Если количество шагов ШД на полный оборот ротора двигателя известно (стандартным значением является 200 шагов), то с учётом используемого делителя шага в драйвере двигателя (например, 8), можно определить количество шагов на полный оборот ротора двигателя с учётом делителя шага ($200 \cdot 8 = 1600$ шагов).

Поступательное движение портала станка с ЧПУ чаще всего связано с вращением ротора двигателя через ШВП с постоянным шагом (например, 10 мм). Таким образом, можно определить количество миллиметров поступательного движения портала станка на 1 шаг вращения ротора двигателя, для этого необходимо разделить шаг ШВП на количество шагов, требуемое для полного оборота ротора двигателя с учётом делителя шага ($10/1600 = 0,00625$ мм/импульс).

В случае, если количество шагов ШД на полный оборот ротора двигателя неизвестно, параметры двигателя возможно определить экспериментально, последовательно сравнивая реальные перемещения портала станка с изменением значений соответствующих координат в группе параметров координат “NC State” (M.Coord., W.Coord.). После изменения и сохранения параметров двигателей, реальные перемещения портала должны соответствовать изменению значений координат в группе параметров координат “NC State”;

4. Параметры скорости перемещения портала станка по оси Z;

5. **Acceleration:** рабочие ускорения, определяются во время эксплуатации станка, оптимальные значения зависят от установленных скоростей движения портала, управляющей программы и типа обрабатываемого материала. Чаще всего значение “Connection Acceleration” устанавливают в 2,5 раза больше “Linear Acceleration”;

6. Параметры шпинделя: максимальные обороты и задержка выполнения УП на включение и выключение шпинделя, устанавливается в зависимости от типа шпинделя, обрабатываемого материала и параметров ПЧ; Конфигурирование дополнительных важных параметров системы рассмотрено в разделах “Статус датчиков и каналов управления” и “Изменение направления движения портала станка по осям координат”.

15.8. Системы координат станка и заготовки

Для наглядного отображения текущего положения режущего инструмента станка с ЧПУ, система NC Studio выводит его координаты одновременно в двух системах отсчета: в системе координат станка (M.Coord., машинные координаты) и в системе координат заготовки (W.Coord.).

В системе предусмотрены удобные средства определения и модификации начала координат заготовки. Для обнуления координат заготовки достаточно нажать левой клавишей мыши на их значение в соответствующей области параметров состояния “NC State” по каждой из осей или воспользоваться меню “Set Workpiece Origin...” (Operation>> Set Workpiece Origin...) или кнопкой “Set Origin”  на панели инструментов или нажатием комбинации клавиш “Shift+F6”. Для задания координат заготовки необходимо воспользоваться меню “Set Workpiece Coordinate...” (Operation>>) или нажать клавишу “F6”.

Для перемещения портала станка к начальным координатам заготовки необходимо воспользоваться меню “Move to Workpiece Origin ...” (Operation>> Move to Workpiece Origin ...) или кнопкой “Move to Origin”  на панели инструментов или нажать кнопку “F7”.

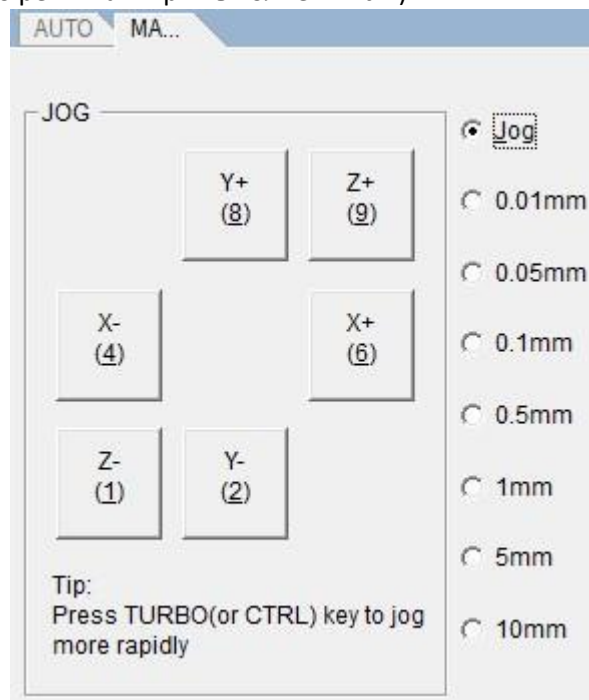
Для сохранения нулевых координат заготовки в системе координат станка, необходимо воспользоваться меню “Save the Current Workpiece Origin” (Operation>> Save the Current Workpiece Origin). Для загрузки нулевых координат заготовки в системе координат станка, необходимо воспользоваться меню “Load the Current Workpiece Origin” (Operation>> Load the Current Workpiece Origin). Перед операцией сохранения и загрузки нулевых координат заготовки необходимо предварительно определить домашнее положение портала станка с ЧПУ, т.е. точно определить начало координат системы координат станка (описано в разделе “Определение домашнего положения портала станка”).

Машинные координаты обнуляются автоматически, путём запуска процедуры определения домашнего положения портала станка с ЧПУ.

NC State			
Ax	M. Coord.	W. Coord.	Remain
X:	572.834	0.000	0.000
Y:	521.381	0.000	0.000
Z:	362.812	25.000	0.000

15.9. Ручное перемещение портала станка

Для ручного перемещения портала станка по осям X, Y и Z, необходимо активировать соответствующую вкладку “Manual” (при перемещении необходимо держать вкладку всегда активной) и воспользоваться подписанными функциональными кнопками в группе “Manual” или соответствующими кнопками на цифровой клавиатуре (4, 6, 2, 8, 1, 9). Возможно непрерывное движение портала “Jog” или перемещение на заданное расстояние 0,01, ..., в зависимости от положения переключателя на вкладке “Manual”. При нажатии клавиши направления движения совместно с клавишей CTRL на клавиатуре (при непрерывном движении), активируется быстрое перемещение. Скорости перемещения портала настраиваются в соответствующих группах настроек на вкладке “Params” (“Machining”>> Manual Feedrate, Auto Mode Parameters, “Manufactory”>> Start-up Feedrate, the maximum feedrate of z axis), а также с помощью элементов Feedrate группы параметров “NC State” (специальный ползунок и кнопка-значение у элемента “Setting:”, отдельно для ручного режима и при выполнении УП).

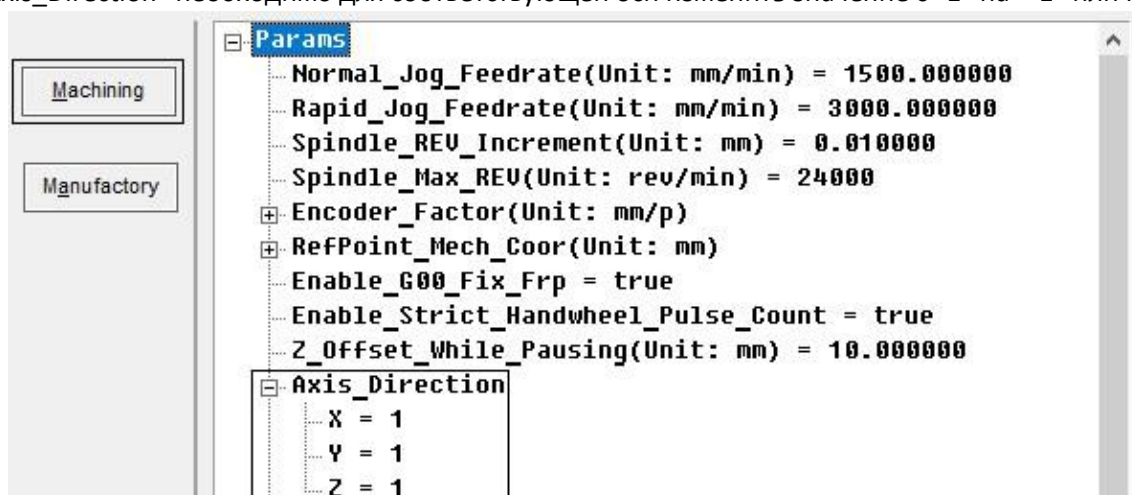


В случае если была проведена процедура определения домашнего положения портала станка по соответствующим осям, движение портала ограничено программными ограничениями рабочего пространства, при выходе за которые возникает тревога и движение портала останавливается, при этом возможно движение портала станка в обратном ограничению направлении – это нормальная работа системы безопасности. Однако, если процедура определения домашнего положения портала станка по соответствующим осям не была произведена, то при срабатывании концевого датчика движение портала блокируется в обоих направлениях. Снять ограничение возможно с помощью меню “Disable Mechanical Limits” (Operation>> Disable Mechanical Limits).

15.10. Изменение направления движения портала станка по осям

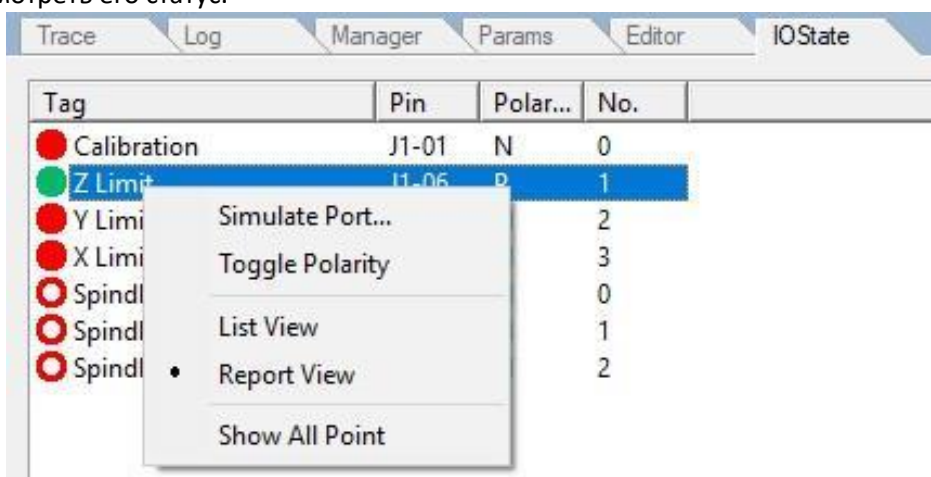
В случае инверсного направления перемещения портала станка, возможно изменить соответствующие направления на вкладке “Params”. Для этого необходимо щёлкнуть правой кнопкой мыши по кнопке группы

параметров “Machining” одновременно нажав на клавиатуре Ctrl+Shift+Alt. В появившейся группе параметров в ветке “Axis_Direction” необходимо для соответствующей оси изменить значение с “1” на “-1” или наоборот.



15.11. Статус датчиков и каналов управления

Статус датчиков домашнего положения, высоты инструмента, а также каналов управления шпинделем можно посмотреть на вкладке “IOState”. **Перед началом работы необходимо проверить работоспособность датчиков.** Для этого в зависимости от их типа необходимо выполнить соответствующие операции, например, для сенсоров индуктивного типа, достаточно дотронуться до контактной области датчика металлическим предметом и посмотреть его статус.



При запуске системы может возникнуть тревога срабатывания концевых датчиков, такое часто происходит из-за их режимов работы (нормально открытый, нормально закрытый), может потребоваться инверсия сигналов. Для выполнения инверсии сигнала с датчика (в нормальном состоянии датчикам в системе соответствует круг красного цвета) необходимо нажать правой кнопкой мыши, удерживая комбинацию клавиш CTRL+Shift+Alt (справа или слева на клавиатуре) на строке, описывающей соответствующий датчик и выбрать меню “Toggle Polarity”, затем перезагрузить систему NC Studio.



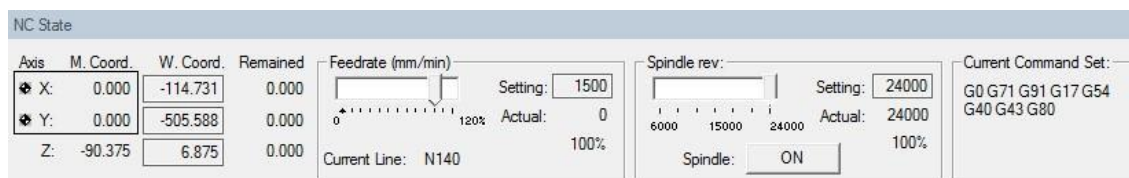
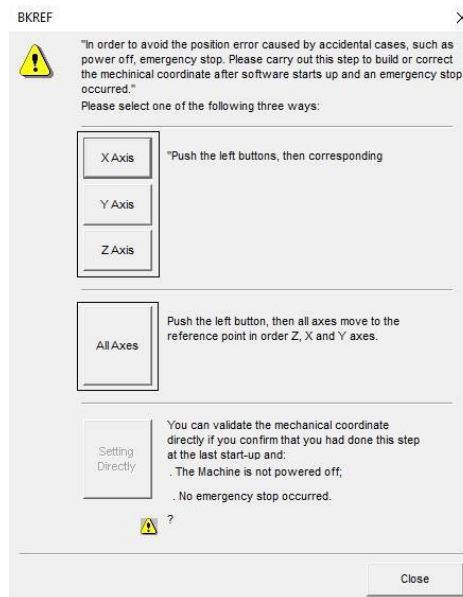
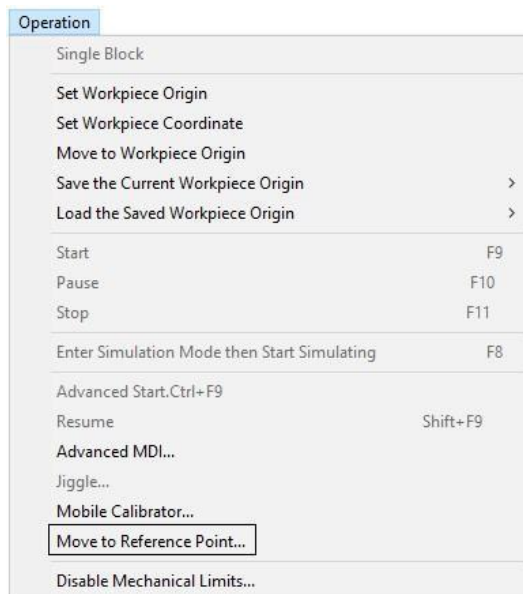
15.12. Определение домашнего положения портала станка

В системе NC Studio предусмотрено определение домашнего положения портала станка, при наличии соответствующих датчиков.

Каждый раз при запуске системы, необходимо выполнять процедуру определения домашнего положения портала станка.

Для определения домашнего положения портала станка необходимо убедиться в работоспособности соответствующих датчиков (описано в разделе “Статус датчиков и каналов управления”), воспользоваться меню “Move to Reference point...” (**Operation>> Move to Reference point...**) и выбрать все оси сразу (All Axes) или какую-то определённую. Портал будет медленно двигаться в направлении к датчикам, сперва по оси X, затем по Y и далее по Z или только по выбранной оси. После появления сигнала с датчика, портал остановиться, и система NC Studio обновит параметры M.Coord. (машинные координаты), а в группе состояния “NC State”, в колонке “Axis” отобразится статус готовности оси.

Если портал проехал соответствующий датчик, остановите процесс или отключите блок управления и проверьте работоспособность датчика.



При превышении программных ограничений рабочего пространства станка (вкладка Params>> Manufactory>> Workbench) в координатах станка по данным осям возникнет тревога в строке состояния и портал станка остановиться.



15.13. Определение высоты режущего инструмента (нуля по оси Z)

В системе NC Studio предусмотрено определение высоты режущего инструмента (нуля по оси Z), при наличии соответствующих датчиков. Для определения высоты режущего инструмента необходимо убедиться в работоспособности соответствующего датчика (описано в разделе “Статус датчиков и каналов управления”), воспользоваться меню “Mobile Calibrator” (**Operation>> Mobile Calibrator...**) или меню “Calibrate” 

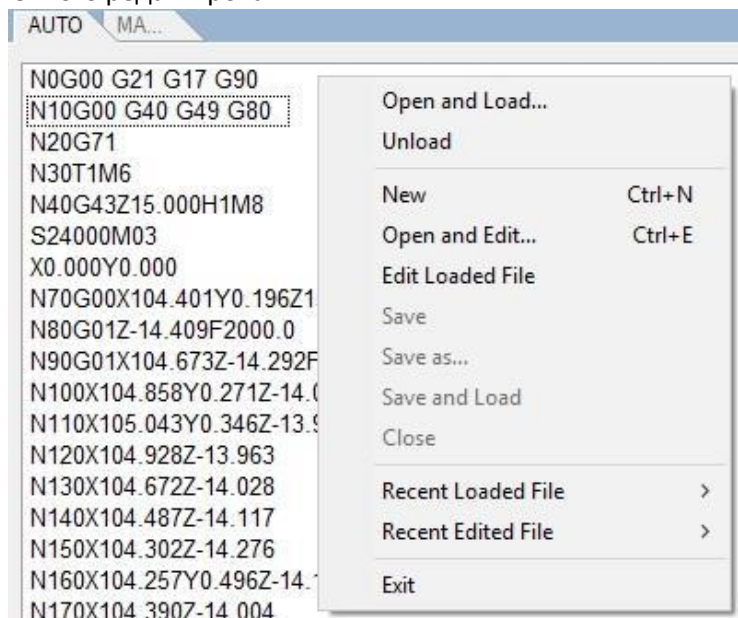
на панели инструментов и подтвердить действие. Портал будет медленно двигаться в направлении к датчику по оси Z. При появлении сигнала с датчика, портал остановиться и переместится на безопасную высоту (вкладка “Params”>> Machining>> Safe Height).

15.14. Открытие и редактирование управляющей программы

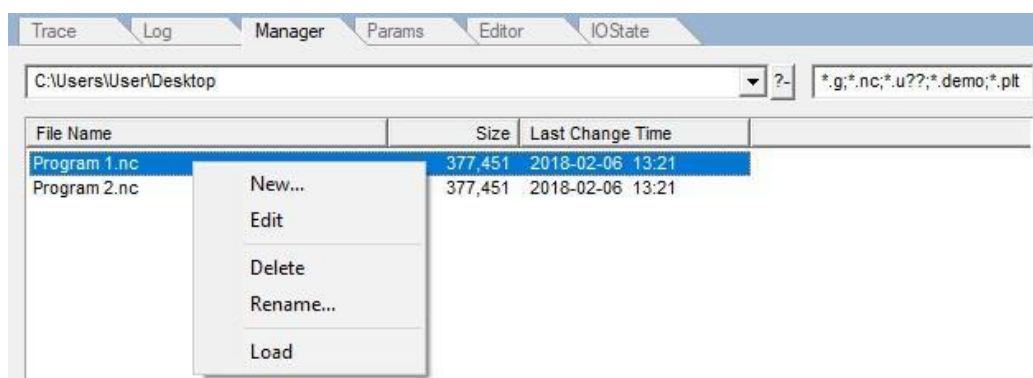
Для открытия и загрузки УП в систему необходимо воспользоваться соответствующим меню (File>> Open and Load) или кнопкой “Load”  на панели инструментов. УП должна быть создана в системе CAM, используя специальный постпроцессор (разрешение файла УП), файл постпроцессора необходимо перенести в соответствующую директорию, например для ArtCAM 2012 в “C:\Program Files\ArtCAM 2012\postp”. При загрузке УП в систему становятся активными дополнительные кнопки на панели инструментов



- моделирование, старт, пауза, стоп и восстановление состояния последней УП, соответственно. На вкладке “Auto” отображается последовательность команд выбранной УП, без возможности непосредственного редактирования.

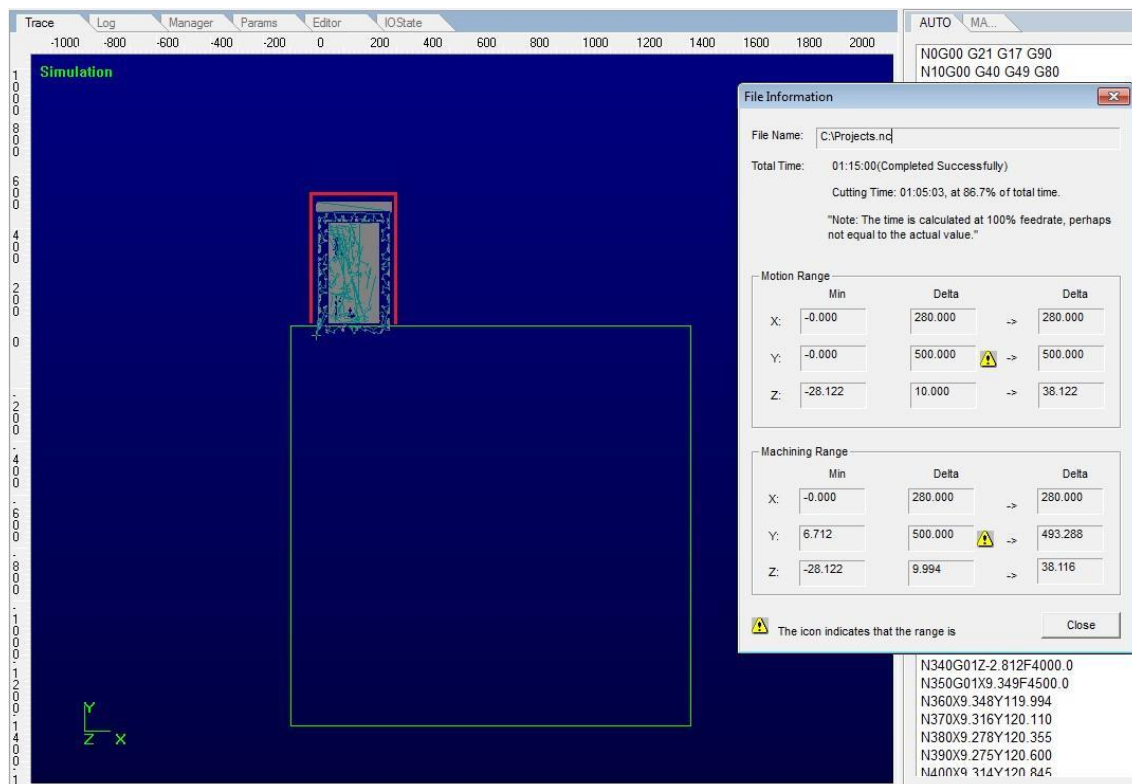


На вкладке “Manager” отображается список УП в выбранной директории. С помощью команды контекстного меню “Load” строки списка, можно загрузить соответствующую УП в NC Studio, создать новую, редактировать в окне редактора на вкладке “Editor”, удалить и изменить имя УП.



15.15. Моделирование и отладка управляющей программы

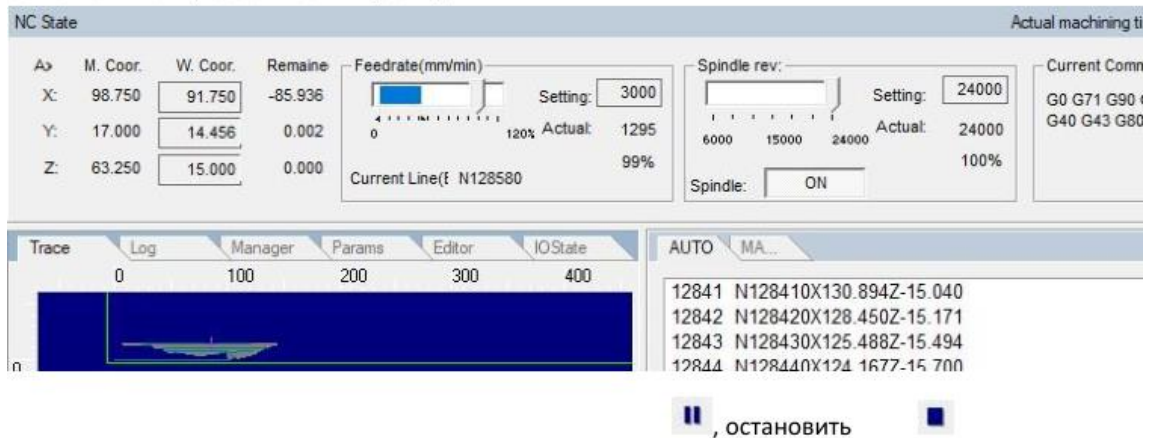
При запуске моделирования (кнопка “Моделирование” на панели инструментов) на вкладке трассировки “Trace” отображается траектория движения режущего инструмента, а в соответствующей области параметров состояния “NC State” (справа сверху) оценочное время выполнения УП (Estimative machining time). После выполнения моделирования необходимо убедиться, что траектория обработки модели не выходит за программные ограничения рабочего пространства станка. Для этого необходимо посмотреть содержимое окна трассировки или информацию по загруженной УП с помощью соответствующего меню (View>> File Information...) или нажать комбинацию клавиш “Ctrl+I”.



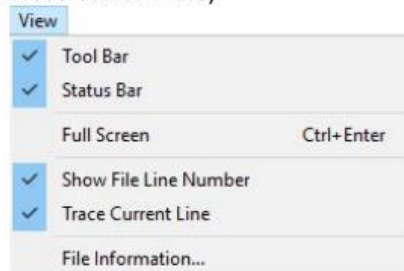
режим легко увидеть, пришёл ли инструмент в правильную позицию или в УП есть ошибка. Обычно режим последовательного выполнения УП применяется совместно с режимом выполнения УП на холостых ходах или при "поднятой" нулевой точки детали.

15.16. Выполнение управляющей программы

При запуске УП на выполнение (кнопка “Старт”  на панели инструментов) на вкладке трассировки (Trace) отображается траектория движения режущего инструмента, а в соответствующей области параметров состояния “NC State” (справа сверху) текущее время выполнения УП (Actual machining time).



Выполнение УП можно приостановить (соответствующие кнопки на панели инструментов). С помощью кнопки “Восстановление”  возможно запустить последнюю остановленную УП с точки останова. Для удобства отображения в строке меню View включаются функции отображения номеров строк команд и слежения за текущей выполняемой командой УП (View>> Show File Line number и View>> Trace Current Line).



Система NC Studio позволяет запустить выполнение УП с заданной группы кодов. Для этого необходимо воспользоваться меню “Пуск с дополнительными параметрами” (Operation>> Advanced Start) или нажать комбинацию клавиш “Ctrl+F9”, выбрать начальную и конечную строки УП (From и To, соответственно), нажать “Ок”, УП запустится на выполнение с заданными параметрами.

Start(with advanced options) ✕

File position is specified ☐ Block ☒ Line N

From:

☐ Beginning

☒ Position(Line Number)

To:

☒ End

☐ Position(Line Number)

В системе предусмотрена функция точной подстройки положения режущего инструмента станка в процессе выполнения УП. Для этого необходимо приостановить выполнение УП  и воспользоваться функциями меню "Jiggle" (Operation>> Jiggle). После выполнения подстройки необходимо нажать

"Ок" в окне  выполнение остановленной УП.

"Jiggle" и возобновить

Jiggle ✕

Total Jiggle Distance

X axis:

Y axis:

Z axis:



Jiggle Panel

Y+
(8)

Z+
(9)

X-
(4)

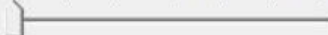
X+
(6)

Z-
(1)

Y-
(2)

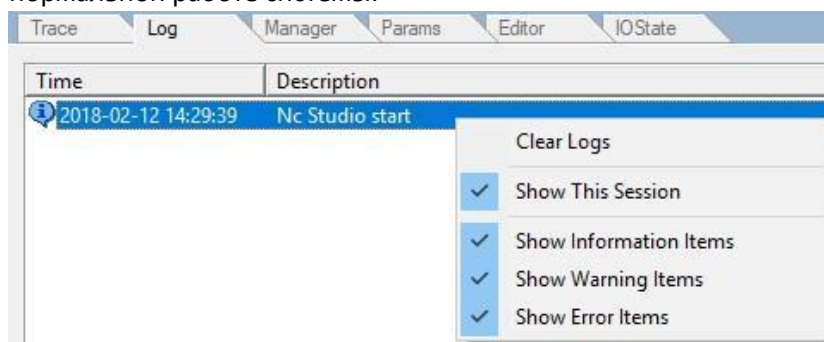
ISi: 0.01mm

0.01 0.1 1 10



15.17. Системный журнал

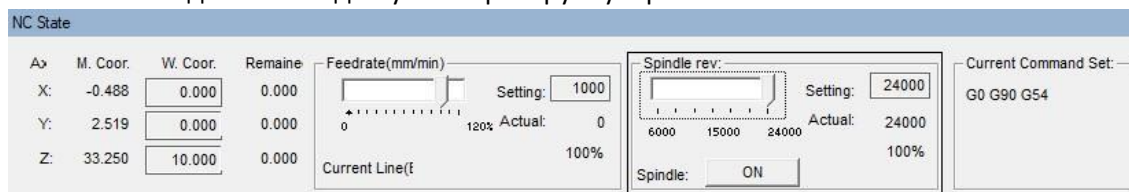
На вкладке “Log” отображаются записи о важнейших операциях и системных событиях, зарегистрированных в ходе текущего и предыдущих сеансов работы системы. Системный журнал необходимо периодически очищать. В противном случае объём файла системного журнала может значительно увеличиться и мешать нормальной работе системы.



15.18. Управление шпинделем

Для управления шпинделем в системе NC Studio предусмотрена группа элементов в окне NC State (Spindle rev): включение (ON) и регулировка скорости вращения шпинделя (специальный ползунок и кнопка-значение у элемента “Setting:”). У элемента “Setting:” отображается значение частоты вращения шпинделя. Действующее значение скорости вращения шпинделя отображается у элемента “Actual:”.

Включение шпинделя также доступно через группу строки меню “Machine”.



Подключите шпиндель согласно инструкции. Перед запуском шпинделя убедитесь, что колёсико (потенциометр) на панели ПЧ находится в крайнем правом положении (повернуто по часовой стрелке до упора вправо).

После ручного запуска шпинделя (Spindle>> ON), убедитесь в правильном вращении ротора шпинделя (если смотреть сверху на шпиндель – вращение фрезы по часовой стрелке) и возможности регулирования скорости вращения (6000-24000).

15.19. Комбинации клавиш быстрого доступа

В системе используются следующие основные комбинации клавиш:

В системе используются следующие основные комбинации клавиш:	
ESC	переключение между окнами (NC State, вкладки “Trace, ...”, вкладки “Auto, Manual”)
Tab	переход между элементами в пределах активного окна
Ctrl+Tab	переключение вкладок “Trace, ...”
Ctrl+O	открыть и загрузить УП
Ctrl+I	показать параметры загруженной УП
Ctrl+N	создать новую УП (открыть пустой редактор)
Ctrl+E	открыть УП для редактирования (УП отображается в редакторе)
Ctrl+P	редактировать текущую УП (загруженная УП отображается в редакторе)

Ctrl+S	сохранить изменённую УП в редакторе
F6	задание координат заготовки
Shift+F6	обнуление координат заготовки
F7	возврат в начало координат заготовки
Ctrl+F7	съёмный калибратор
F8	пуск/стоп имитации
F9	пуск
Ctrl+F9	пуск с дополнительными параметрами
F10	пауза
F11	стоп
F12	восстановление

Работа на вкладке Manual (Ручное перемещение порта станка с ЧПУ):

Работа на вкладке Manual (Ручное перемещение порта станка с ЧПУ):	
Scroll Lock	активировать вкладку ручного режима
1 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении X-
4 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении X+
2 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении Y-
5 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении Y+
3 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении Z-
6 (доп. цифровая клавиатура)	перемещение в направлении Z+.

Работа с окном трассировки:	
(Ctrl+Del)	очистка вкладки трассировки
(Home)	центрировать
(End)	показать текущую точку
(+) (доп. цифровая клавиатура)	увеличить масштаб
(-) (доп. цифровая клавиатура)	уменьшить масштаб
(*) (доп. цифровая клавиатура)	разместить целиком
(5) (доп. цифровая клавиатура)	вид спереди
(8) (доп. цифровая клавиатура)	вид сверху
(2) (доп. цифровая клавиатура)	вид снизу
(4) (доп. цифровая клавиатура)	вид слева

(6) (доп. цифровая клавиатура)	вид справа
(1) (доп. цифровая клавиатура)	вид слева-спереди
(7) (доп. цифровая клавиатура)	вид слева-сзади
(3) (доп. цифровая клавиатура)	вид справа-спереди
(9) (доп. цифровая клавиатура)	вид справа-сзади
Alt + ↑ или Alt + ↓ или Alt + ←	вращение вокруг оси X, Z
Alt + PgUp или Alt + PgDn	вращение вокруг оси X, Z

15.20. Список сокращений и условных обозначений

УП	управляющая программа
ЧПУ	числовое программное управление
ШВП	шариковые винтовые передачи
ШД	шаговый двигатель
ПЧ	преобразователь частоты
ПК	персональный компьютер
САМ	система, предназначенная для подготовки УП для станков с ЧПУ

16.RICHAUTO –A1X MOTION CONTROL SYSTEM

В данной инструкции подробно описываются рабочие характеристики, управление системой, её установка, ввод в эксплуатацию, и техника безопасности при работе с устройством. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данной инструкцией перед установкой и использованием, это поможет вам использовать его оптимально и продлить срок эксплуатации.

Меры предосторожности:

1. Строго запрещено использование устройства в условиях помех сильного магнитного поля. Диапазон эксплуатационных температур: 5-70 градусов по Цельсию, при влажности рабочей среды: 0-70% (без конденсата).
2. Вставляйте USB-флеш-накопитель (далее флешка) в правильном положении. Не отключайте 50-pin кабель управления во время работы устройства.
3. Во время исполнения файлов с флешки не вытаскивайте флешку во избежание прерывания передачи данных и повреждения файлов.
4. Избегайте попадания металлической стружки, пыли и других токопроводящих веществ в контроллер.
5. Поверхность устройства должна быть подключена к кабелю заземления для обеспечения безопасности работ и предотвращения помех.
6. Запрещается проведение самостоятельной разборки или ремонта устройства.
7. В случае длительного периода простоя отключите подачу электропитания и обеспечьте надлежащие условия хранения.
8. Содержите рабочее место в чистоте.
9. Не используйте едкие химические вещества для очистки устройства
10. Срок службы двигателя шпинделя пропорциональны его скорости работы (избегайте длительной работы на максимальной скорости).
11. Резец имеет очень острую режущую кромку! Не прикасайтесь к нему во время вращения, чтобы избежать травм! Не используйте платки, салфетки или иные предметы во избежание затягивания!

Важное уведомление:

Производитель не несет ответственности за любые потери, повреждения и поломки, вызванные неправильным использованием устройства или нарушением техники безопасности.

Настоящая инструкция является переводом руководства по эксплуатации, должна рассматриваться совместно с англоязычным вариантом, и предлагается только в ознакомительных целях не являясь окончательной. Производитель оставляет за собой право изменять всю информацию в этом руководстве, включая данные, технические детали, и т.д.

Предисловие

Знакомство с системой:

Richauto A1X является системой числового программного управления (далее ЧПУ), разработанной компанией Beijing richauto S&T Co., Ltd, и может широко применяться в машиностроении, рекламе, в обработке древесины, для гравировки пресс-форм, лазерной и плазменной резке металла, и во многих других областях промышленности, в которых задействовано электронное управление техпроцессом.

Richauto A1x использует технологию DSP (цифровая обработка сигналов). Микроконтроллер представляет систему высокоскоростной обработки операций; интегрированная встроенная структура; высокая степень интеграции и высокая стабильность работы, простота установки и настройки; поддержка флешки, высокоскоростная передача данных, не зависящая от компьютера для осуществления автономной работы; поддержка интерфейса USB.

Характеристики:

1. Стандартное управление поддерживает 3-осевое и 4-осевое управления по осям (Z, X, Y, A).
Поддержка двойного Y-привода.
2. Стандартное количество портов ввода\вывода. Их количество равно 8.
3. Поддерживает различные форматы обработки, таких как G код, PLT, растровое изображение и DXF и т.д.
4. Функция интеллектуальной памяти, поддержка системы защиты при скачках напряжения и функция создания точки восстановления. После восстановления электропитания система предложит пользователю продолжить выполняемую программу.
5. Поддержка режима портативного хранения.
6. Поддерживает запоминание и хранение до 8 прерванных программ.
7. Мультисистемная функция памяти. Поддержка 9 различных систем координат, между которыми может переключаться пользователь, для каждой системы предусмотрена функция сохранения рабочей информации.
8. Поддерживает регулировку рабочей частоты шпинделя без остановки рабочего процесса. Частота операций шпинделя, от 0 до максимальной, разделена на 8 передач, переключение по которым, с 1 по 8, происходит путём регулировки вверх и вниз.
9. Поддерживает возможность настройки коэффициента скорости вращения шпинделя, не прерывая рабочий процесс. Пользователь может регулировать соотношение скоростей, в значениях от 0,1 до 1 с ходом в 0,1, по возрастанию или убыванию.
10. Простой ручной режим работы включает в себя три подрежима (Continue, Step, Dist): продолжительный, пошаговый, и полный цикл. Ручное управление стало более простым и удобным.
11. Поддержка M, F кода и других расширенных кодов.
12. Встроенный памяти 512Мб. Связь через USB-интерфейс.
13. Уникальный форм-фактор – устройство выполнено в виде рукоятки, которую можно держать одной рукой. Жидкокристаллический дисплей и 16 кнопок делают работу интуитивно понятной и доступной. Реализована автономная работа, независимая от компьютера
14. Функция самотестирования, система поддерживает возможность тестирования I/O (входных и выходных) сигналов, для упрощения удаленного обслуживания. Поддерживает несколько языков, таких как Английский, Китайский и т.д.. Русский язык на данный момент отсутствует в системе.

Модель продукта	Richauto – A1X		
CPU	DSP	Защита от сбоев Питания	Поддерживает
Встроенная память	512mb	Создание точки восстановления	Поддерживает

Экран	128*64 monochrome Screen	Источник питания	DC 24V
Аппаратный порт	USB разъём	Ручной режим	Continue, Step, Distance
Количество осей управления	3 – 4 оси	Метод интерполяции	Линейная, криволинейная
Сигнал контроля	Общий Анод		Поддерживает
Система привода	Шаговый/серво мотор	Максимальная частота импульсов	1mhz
Минимальный блок ввода	0,001мм.	Защита паролем	Поддерживается
Язык	Упрощенный/Традиционный Китайский, Английский.		
Стандартная конфигурация	DSP ручной; 50-пиновая кабель, 8 I/O интерфейсная плата; USB кабель		

15. Система поддерживает автоматическое динамическое обновление, упрощающее удаленное управление и обслуживание.

Autonow A1X Система Управления Движением	Модель	Имя/назначение
	A11	Трёхосная система управления движением
	A12	Система управления движением плазменной резки
	A15	Система управления движением с несколькими шпинделями
	A115	Система управления движением двойной оси Z
	A16	Система управления движением с торцевым (боковым) шпинделем
	A18	Четырёхосная система управления движением
	A123	Четырёхосная система управления движением + система управления движением с несколькими шпинделями
	A132	Система управления движением токарного станка

16.1. Представление системы richauto

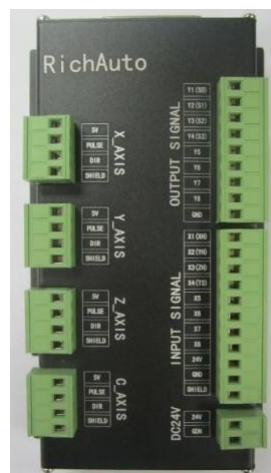
16.1.1. Состав системы

Блок управления для станка с ЧПУ richauto включает в себя следующие компоненты: пульт управления движением, встраиваемая плата развязки, 50-контактный кабель передачи данных, и коммуникационный кабель USB. Комплект поставки richauto:

Пульт Управления



Плата Развязки



50-контактный кабель передачи данных



Коммуникационный кабель USB

16.1.2. Описание каждого компонента

16.1.2.1 Элементы пульта



1) Экран: LCD с разрешением 128x64мм. Отображает направления движения, системные настройки и другую информацию.

2) Клавиатура: содержит 16 кнопок, предназначенных для ввода настроек системы и непосредственного управления техпроцессом.

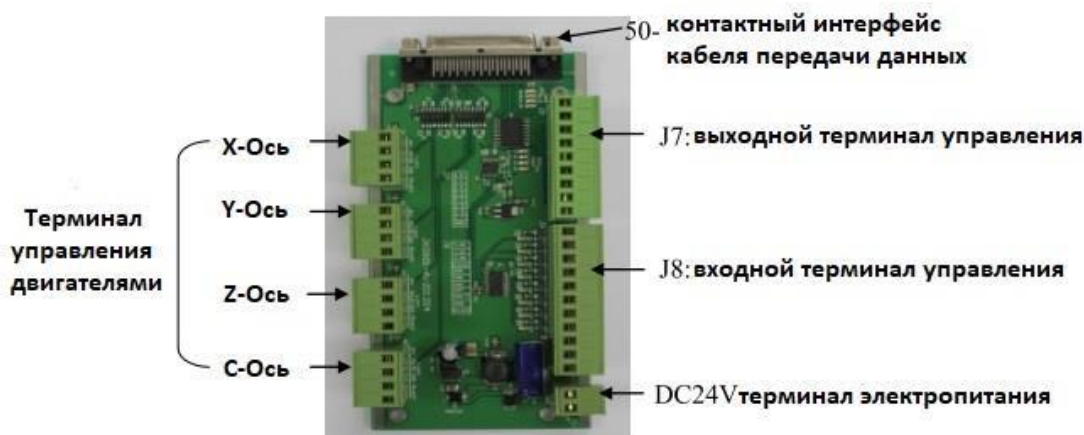
3) Интерфейс для подключения флешки: для подключения внешних модулей памяти USB. Файловая система подключаемых модулей должна быть FAT 16/32. Рекомендованный объем памяти 2-4Gb.

4) ЛОГО Производителя: richauto.

5) Интерфейс 50-контактного кабеля передачи данных: предназначен для коммутации пульта с платой развязки.

6) Интерфейс USB кабеля: используется для подключения Пульта управления с Вашим компьютером

16.1.2.2 Плата развязки



1) 50-контактный кабель передачи данных: предназначен для коммутации пульта с платой развязки richauto a1x

2) Выходной терминал управления: передаёт сигнал пуск/остановка шпинделя, режим работа/аварийная сигнализация, и т.д.

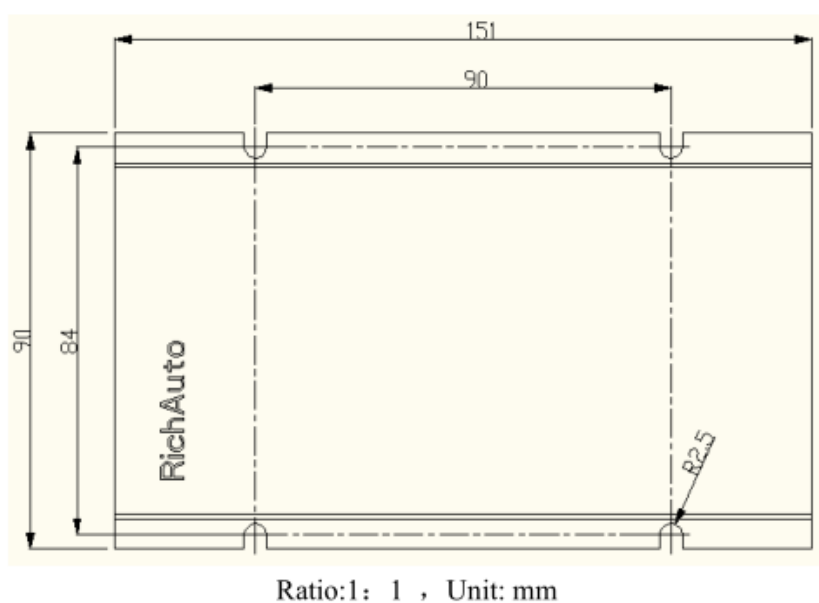
3) Входной терминал управления: для получения сигнальной информации от станка:

- от концевых датчиков (HOME)
- экстренной остановки
- аварийного состояния от драйверов двигателей
- датчик инструмента и т.д.

4) Терминал электропитания: для подключения питания DC24V, 3A

5) Терминал управления двигателем.

16.1.3 Размер корпуса платы развязки



16.1.4 Режим запуска системы:

Нормальный старт: после включения питания система выводит интерфейс операции «Выход в ноль/go to home» и интерфейс ручного управления.

Аварийный запуск: после включения питания, если система не может вывести интерфейс операции «Выход в ноль/go to home» и интерфейс ручного управления, пользователям необходимо выполнить аварийный запуск.

Во-первых, отключите питание, а затем нажмите и удерживайте кнопку “”, снова

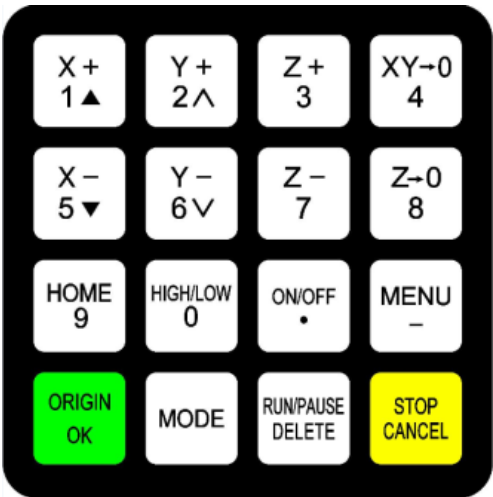
включите питание, через 3-4 секунды, отпустить кнопку “”, если система перешла в Аварийное состояние, то вы можете выбрать “Update System” (Обновить систему), “Format System” (Формат системы), а затем перезапустите систему.

16.2. Кнопки пульта управления, их назначение и функции.

16.2.1 Вступление.

Система управления движением richauto состоит из 16 кнопок в соответствии с функциональными требованиями.

Каждая кнопка имеет одну или несколько функций под различным статусом работы, в зависимости от режима работы клавиатуры и самого устройства.



Изображение клавиатуры

16.2.2 Режим использования

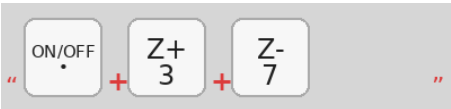
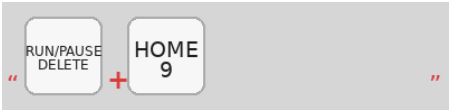
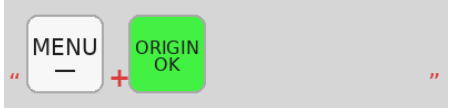
Пульт управления richauto поддерживает два режима работы кнопок: однократное нажатие одной кнопки или использование комбинации кнопок.

Одним нажатием: нажмите одну кнопку на пульте.

Комбинация Кнопка: одновременно нажмите две кнопки для выполнения операции; шаги операции: нажмите и удерживайте одну главную функциональную кнопку и, тем временем, нажмите вторую кнопку доступа, а затем отпустите две кнопки одновременно.

Список комбинационных кнопок:

№	Комбинация кнопок	Функция
1		Переключение между системами координат (0 для механической системы координат; 1–9 для рабочих систем координат).
2		Запуск автоматической настройки инструмента по оси Z.
3		Запуск прерванных заданий.
4		Запуск продвинутых режимов работы.

5		Запуск шпинделя, ручное управление скоростью оборотов.
6		Повторить последнюю назначенную команду.
7		Установить положение остановки.
8		Обновление системы.
9		Быстрая проверка кнопок.

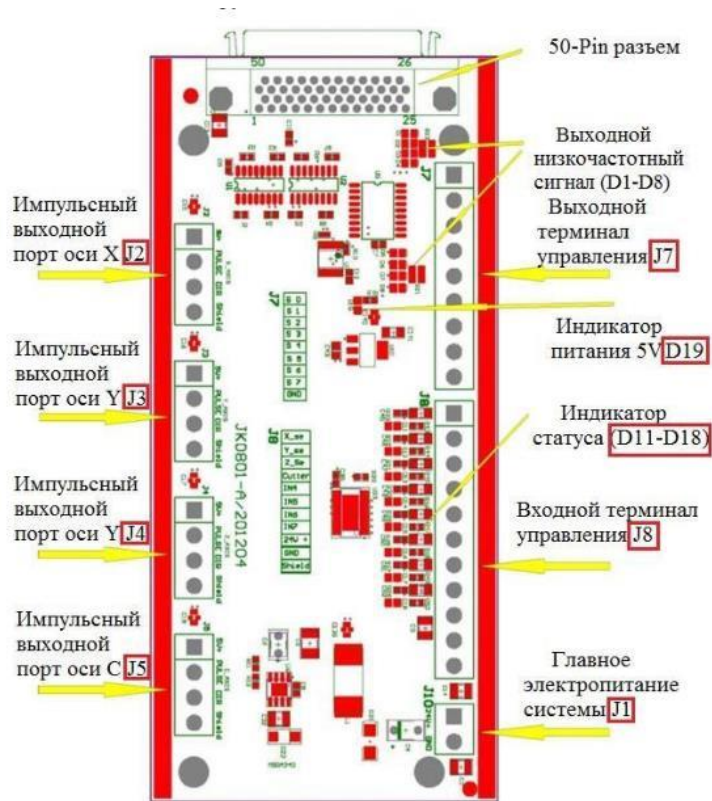
14.2.3 Подробная информация о функциях каждой кнопки.

№	Кнопка	Функция
1		Движение вперёд по оси X, в меню — «Вверх», ввод цифры 1.
2		Движение вперёд по оси Y, увеличение скорости обработки, ввод цифры 2, выбор различных свойств в меню.
3		Движение вперёд по оси Z, ввод цифры 3, увеличение скорости вращения шпинделя во время обработки.
4		Установка начала координат одновременно по осям X и Y, ввод цифры 4.
5		Движение назад по оси X, в меню — «Вниз», ввод цифры 5.
6		Движение назад по оси Y, уменьшение скорости обработки, ввод цифры 6, выбор различных свойств в меню.
7		Движение назад по оси Z, ввод цифры 7, уменьшение скорости вращения шпинделя во время обработки.
8		Установка начала координат по оси Z, ввод цифры 8.
9		Возврат машины домой — «выход в ноль», ввод цифры 9. Проверка информации во время обработки.
10		Выбор высокой или низкой скорости перемещения в ручном режиме управления, ввод цифры 0. Изменение рабочих координат и механических координат при обработке.
11		Включение/отключение вращения шпинделя, ввод десятичной точки.

12		Вход в меню настроек, ввод знака минус (для отрицательных значений), проверка статуса выполнения обработки.
13		Возврат инструмента в рабочее положение [все оси идут в рабочее начало координат (x0y0z0)]. Подтверждение операций, ввода и движения.
14		Переключение ручных режимов управления: «Continue» — постоянное движение; «Step» — режим шага; «Distance» — разовое перемещение по заданной дистанции.
15		Запуск/пауза процесса, удаление введённых команд, выбор другого свойства в меню.
16		Настройка параметров высокой/низкой скорости в ручном режиме, остановка процесса резки, отмена операций ввода и управления.

16.3. Инструкция по подключению

16.3.1. Описание интерфейса платы richauto



16.3.2. Подробное описание платы richauto

Обозначение порта	Определение порта	Назначение сигнала	Функции и параметры выводов	Примечания
DC24V	24V+	+24V DC постоянного тока	Питание DC24V для платы управления	24V (≥ 3A)
	24V-	GND земля питания		
X_AXIS	5V	Общий анод	Выход 5V	Не подключайте питание в этот разъем
	PULSE	Импульсный сигнал оси X	Выходное напряжение ≥3V; Ток привода ≤8 ma	
	DIR	Сигнал направления оси X	Выходное напряжение ≥3v; Ток привода ≤8 ma	
	SHIELD	Экранирование		Не заземлять
Y_AXIS	5V	Общий анод	Выход 5V	Не подключайте питание в этот разъем
	PULSE	Импульсный сигнал оси Y	Выходное напряжение ≥3V; Ток привода ≤8 ma	
	DIR	Сигнал направления оси Y	Выходное напряжение ≥3V; Ток привода ≤8 ma	
	SHIELD	Экранирование		Не заземлять
Z_AXIS	5V	Общий анод	Выход 5V	Не подключайте питание в этот разъем
	PULSE	Импульсный сигнал оси Z	Выходное напряжение ≥3V; Ток привода ≤8 ma	

	DIR	Сигнал направления оси Z	Выходное напряжение $\geq 3V$; Ток привода $\leq 8\text{ mA}$	
	SHIELD	Экранирование		Не заземлять
C_AXIS	5V	Общий анод	Выход 5V	Не подключайте питание в этот разъем
	PULSE	Импульсный сигнал оси C	Выходное напряжение $\geq 3V$; Ток привода $\leq 8\text{ mA}$	
	DIR	Сигнал направления оси C	Выходное напряжение $\geq 3V$; Ток привода $\leq 8\text{ mA}$	
	SHIELD	Экранирование	Экран. Вход экрана	Не заземлять

Обозначение порта	Определение порта	Назначение сигнала	Функции и параметры пинов	Примечания
OUTPUT SIGNAL	Y01	Вкл/Выкл Шпинделя	Низкочастотный выходной сигнал	Подключается к FWD разъему частотного преобразователя шпинделя
	Y02	1 скорость	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y03	2 скорость	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y04	3 скорость	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y05	Индикатор тревоги	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y06	Индикатор запуска	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y07	Индикатор настраиваемый	Низкочастотный выходной сигнал	
	Y08	Индикатор настраиваемый	Низкочастотный выходной сигнал	
	GND	GND: заземление		
INPUT SIGNAL	X01	Машинный ноль X	Низкочастотный входной сигнал	Для подключения Механических, фотоэлектрических, Бесконтактных датчиков
	X02	Машинный ноль Y	Низкочастотный входной сигнал	
	X03	Машинный ноль Z	Низкочастотный входной сигнал	
	X04	Датчик инструмента	Низкочастотный входной сигнал	
	X05	Тревога от серво - драйвера мотора	Низкочастотный входной сигнал	
	X06	Жёсткие ограничения	Низкочастотный входной сигнал	
	X07	Экстренная остановка	Низкочастотный входной сигнал	
	X08	Педальный выключатель	Низкочастотный входной сигнал	Пауза вовремя обработки и повтор после обработки
	24V	Вход DC 24V		Для активных датчиков
	GND	GND: заземление		Для активных датчиков
	SHIELD	Экранирование	Терминал экрана кабеля	Не заземлять

16.3.3 Подключение оборудования

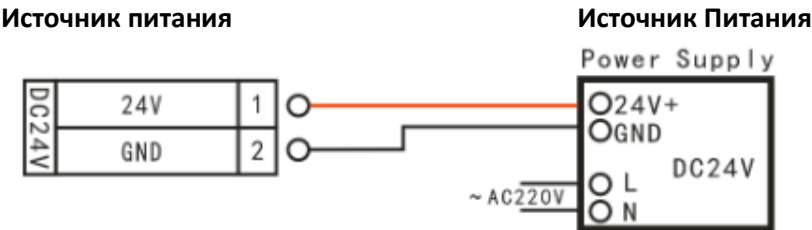
Требования к установке: Мощность (24V, 3A), желательно использовать фильтр, для предотвращения влияния электромагнитных помех. Если вы устанавливаете датчики обнаружения от другого источника питания, требуется тест коммутируемой мощности. Использование 24V источника питания является лучшим выбором.

В системе управления richauto реализовано управление между интерфейсом платы и ЧПУ-машины. Разъёмы платы управления делятся на входной и выходной терминал.

Входной терминал: INPUT SIGNAL; DC24V (блок питания)

Выходной терминал: OUTPUT SIGNAL; разъёмы импульсных сигналов осей X, Y, Z, C.

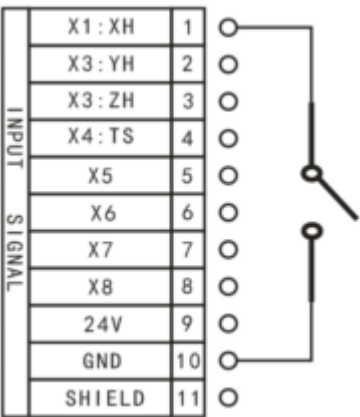
ВХОДНОЙ ТЕРМИНАЛ



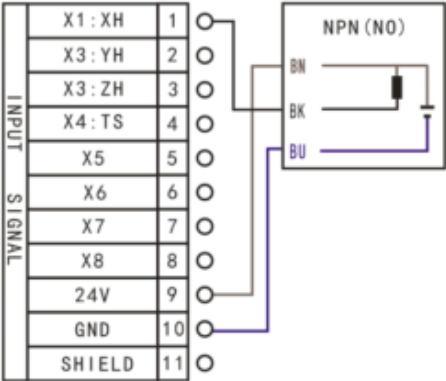
ВХОДНОЙ СИГНАЛ

1. Способы Подключения разных видов датчиков осей Y, Z, X.

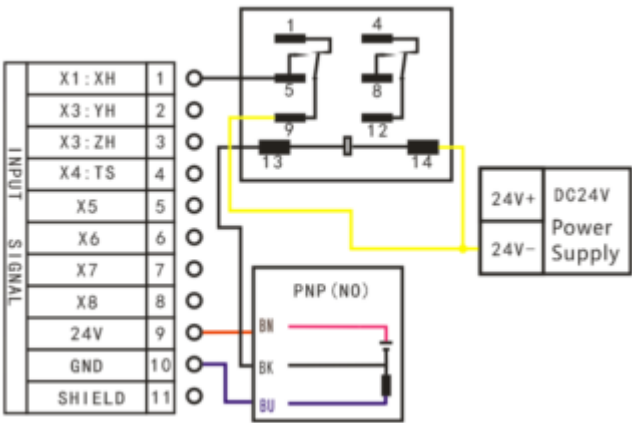
Механический датчик



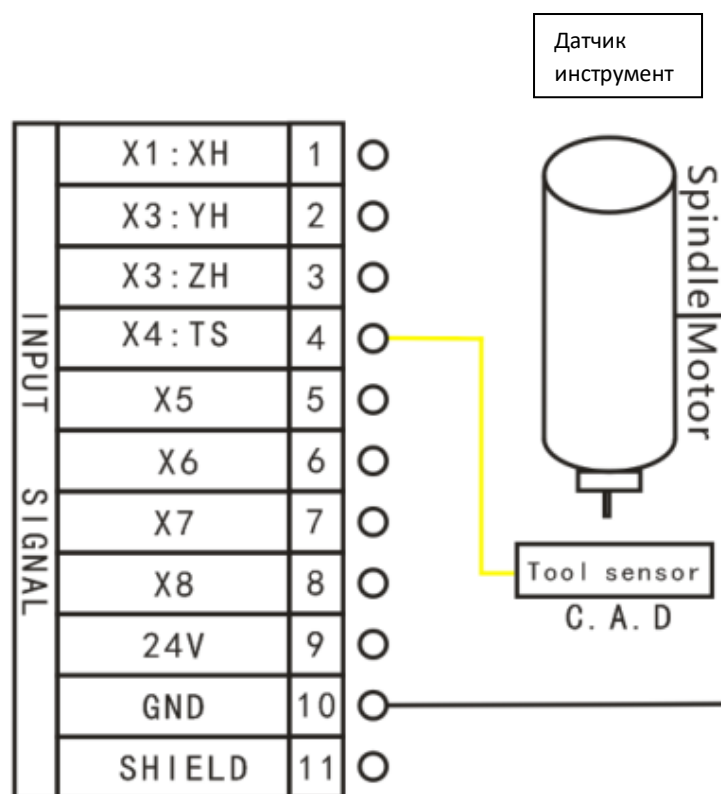
Индуктивный датчик NPN(NO)



Индуктивный датчик PNP(NO)

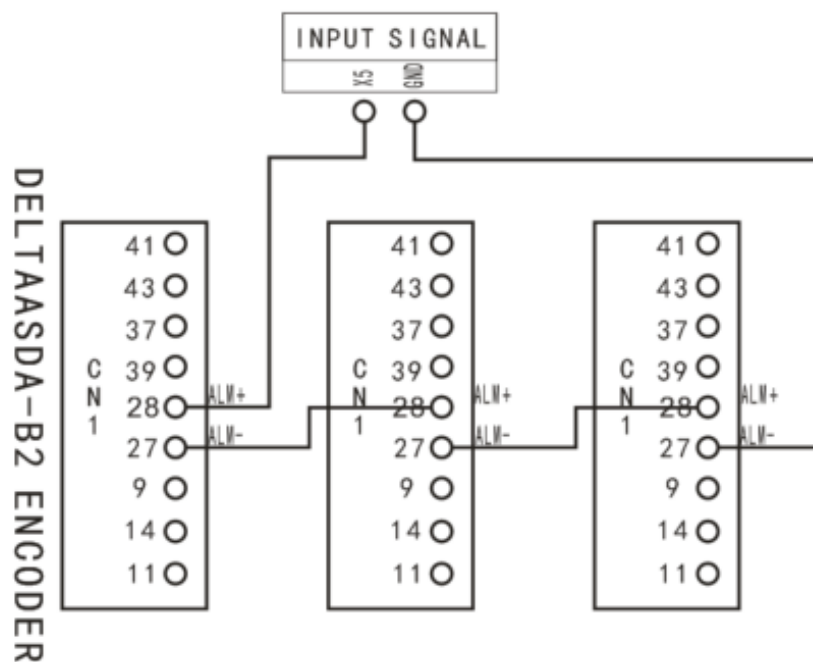


2. Подключение датчика инструмента

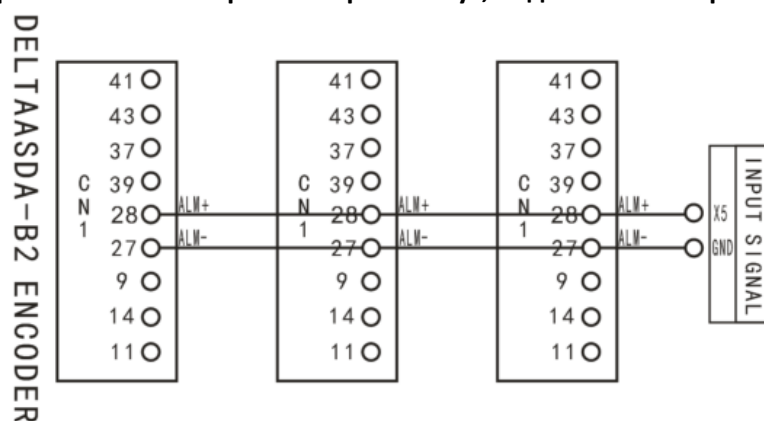


3. X5-X8 пример подключения – тревоги от серво – драйвера мотора

Аварийный сигнал нормально разомкнут, подключение последовательно (измените определение уровня X5 в настройках).

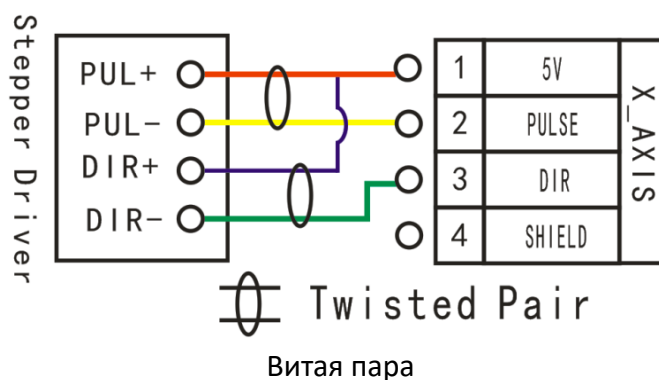


Аварийный сигнал нормально разомкнут, подключение параллельно



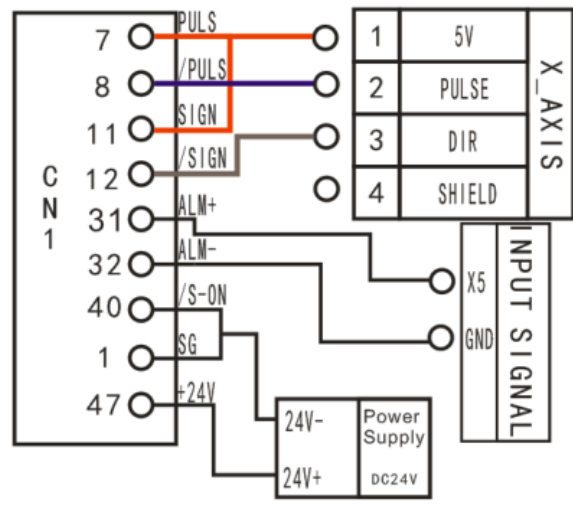
ВЫХОДНОЙ ТЕРМИНАЛ

Подключение импульсных сигналов осей X; аналогично подключению осей Y, Z.



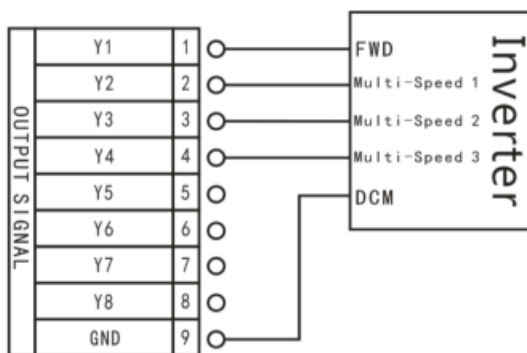
Драйвер сервопривода: Σ -7, такой же, как Σ -V

YASKAWA Σ -V ENCODER

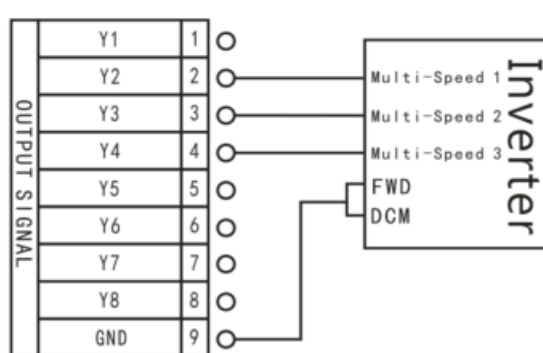


ВЫХОДНЫЙ СИГНАЛ Y1-Y4

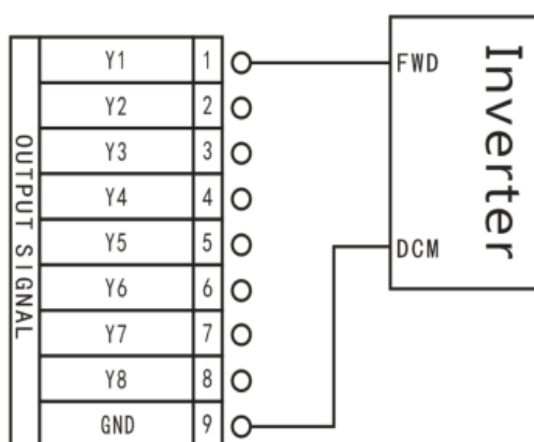
КЛЮЧ 3-1



КЛЮЧ 3-2



КЛЮЧ 1 (ВКЛ/ВЫКЛ)



СОСТОЯНИЕ ШПИНДЕЛЯ

Шпиндель Вкл/Выкл

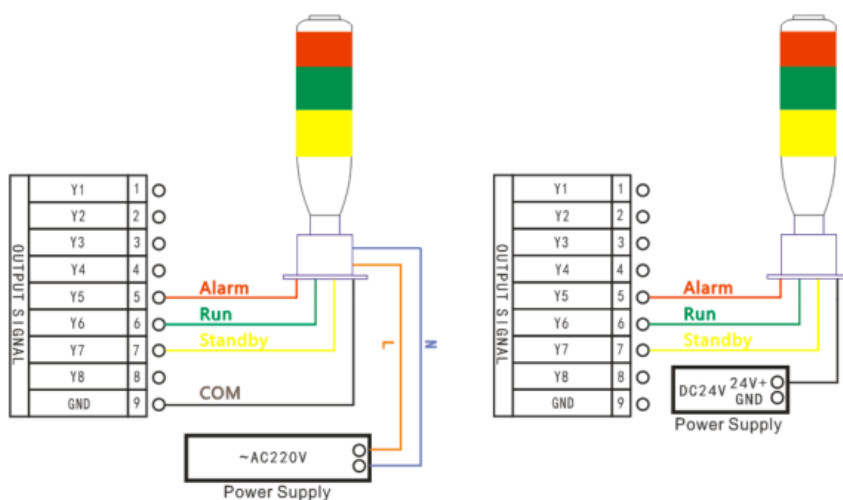
Spindle ON/OFF				
1Shift	↓	↓	↓	↓
2Shift	↑	↓	↓	↓
3Shift	↓	↑	↓	↓
4Shift	↑	↑	↓	↓
5Shift	↓	↓	↑	↑
6Shift	↑	↓	↑	↑
7Shift	↓	↑	↑	↑
8Shift	↑	↑	↑	↑

ВНИМАНИЕ: FWD и DCM в некоторых частотниках подключены параллельно, пожалуйста не подключите Y1 в таких ситуациях, вам нужно только подключить DCM с GND платы управления, без необходимости замены передачи шпинделя.

ВЫХОДНЫЙ СИГНАЛ Y5-Y8

Подключение световой сигнализации состояния работы станка.

Alarm – сигнал неисправности (тревоги); Run – рабочее состояние; Standby – режим ожидания.



Вы можете подключить аппарат к системе управления, когда вышеуказанная настройка закончена.

16.3.4 Ввод в эксплуатацию машины и системы управления

1. После включения питания пользователи могут вручную выбирать направление и перемещать каждую ось. Если направление движения и направление определения противоположны, пользователи могут изменять фазу двигателя на драйвере (A +, A- / B +, B) или изменить параметры сервопривода.

2. В соответствии с исходным расположением машинных координат, пользователь может пройти по меню Menu → Machine Setup → Home Setup → home direction для настройки направления к началу станка.

3. Двойное нажатие - " - Настройка ручного напряжения (верхние стрелки обозначают входное напряжение) перед работой проверьте исправность концевых выключателей «HOME».

Машина находится в рабочем состоянии, если все вышеуказанные настройки выполнены.

16.4. Описание меню

16.4.1 Пункты меню

Согласно функциям, системное меню richauto разделено на:



ОБЩИЙ ПРИНЦИП РАБОТЫ С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ

Для входа в системное меню нажмите: “”.

Для перемещения по пунктам меню используйте кнопки:  - Вверх,  - Вниз.

Для подтверждения выбора (перехода в подменю) нажмите: “”.

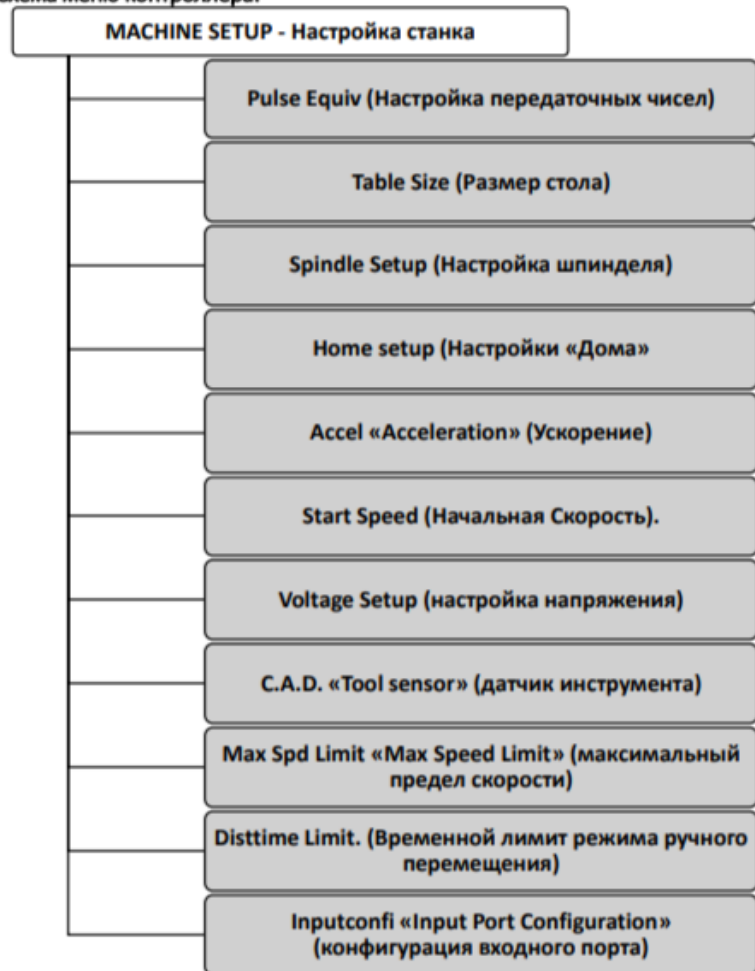
Для правки значений и(или) изменения выбранного параметра нажмите: “”.

16.4.2. Описание категорий меню

16.4.2.1. Machine setup (Настройки станка)

Настройки параметров контроллера применяются для настройки оборудования. Эти параметры устанавливаются производителем оборудования в соответствии с его типом. В случае, если пользователю необходимо сменить эти параметры, следует удалить заводские настройки.

Схема меню контроллера:



1. Pulse Equiv (Настройка передаточных чисел)

Линейная ось: количество импульсов необходимое системе для перемещения машины на 1 мм. Единица измерения: импульс / мм.

Ось вращения: количество импульсов необходимое системе для вращения машины на 1⁰ угла. Единица измерения: импульс / угол.

Методы расчета подробно описаны в Приложении 7 RichAuto.

Настройка: Войдите в «Pulse Equiv», для выбора, переместите курсор нажимая

«X+ 1▲» / «X- 5▼», ⇒ «RUN/PAUSE DELETE» введите новое число, ⇒ «ORIGIN OK» для собрания.

2. Table Size (Размер стола)

В Системе richauto устанавливаются размеры поля всех трех осей чтобы предотвратить перемещение инструмента за пределы установленных границ, размер которых должен быть меньше или равен фактической величине расстояний движения машины. При выходе за пределы рабочего поля, на экране появится надпись: «OVER THE LIMIT».

Настройка: Войдите «Table Size», переместите курсор нажимая «X+ 1▲» / «X- 5▼», ⇒ «RUN/PAUSE DELETE»,

введите новое число, ⇒ «» для сохранения.

3. Spindle Setup (Настройка шпинделя)

Spindle delay (Задержка шпинделя): Единица измерения: миллисекунды; настройка времени задержки Старта и Остановки шпинделя при выполнении программы.

Spindle state (Режим шпинделя): используется для выбора режима шпинделя - многоскоростного или только состояния включения / выключения. См. Подробные настройки OUTPUT SIGNAL подключения шпинделя.

4. Home setup (Настройки «Дома»)

4.1 Home Speed (Скорость ухода в дом)

Устанавливает скорости движения по каждой оси и возврат в начальное положение. Скорости по умолчанию: X, Y – 3000 мм/мин, Z – 1800 мм/мин.

4.2 Home order (Порядок ухода в дом)

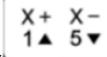
* Z, X и Y	* Z, X, Y	* Z, Y, X
* только Z	* X и Y, Z	* X, Y, Z
* Y, X, Z	* XY в дом	* X, Y в дом
* Y, X в дом	* без ухода в дом	* X в дом
		* XZ и Y

4.3 Home direction (Направление в «Дом»): начальное положение каждой оси движения.

Возвращение в «Дом», зависит от расположения датчиков «домов», находящихся на станке.

Если датчик «дома» установлен в положительном направлении, то тогда «направление в дом» нужно установить в «positive», или наоборот, в «negative».

Настройка: Войдите «Home Setup» → «Home Direction», переместить курсор нажимая

«», ⇒ «» для изменения значения начального направления, (Neg –negative / Pos - positive) ⇒ «» для сохранения.

5. Accel «Acceleration» (Ускорение)

Единица измерения: мм/с²

Максимальное значение ускорения при ускорении и замедлении движения, стабилизации ведения прямых (Ln Acc) и кривых линий (Cv Acc).

Если параметр слишком велик, это может привести к потере шага двигателем, вибрациям, свисту.

Если параметр слишком мал, это приведет к уменьшению скорости передвижения, и уменьшению скорости выполнения задания.

Системное значение по умолчанию: ускорение прямых линий составляет 800 мм/с², ускорение кривых составляет 1000 мм/с², предлагаемое ускорение кривой в 1-1,5 раза больше значений ускорения прямых линий.

6. Start Speed (Начальная Скорость). Единица измерения: мм / мин

Движение осей начинается из состояния покоя. Не начинайте с нулевой скорости, лучше начинать с определенной скорости, это может сократить общее время обработки, но не устанавливайте слишком высокую скорость. Если параметр слишком велик, это приведёт к потере шага двигателем, вибрациям, свисту.

Если параметр слишком мал, это приведет к уменьшению скорости передвижения, и уменьшению скорости выполнения задания.

Если оси движения инертны (тяжелые оси), пользователи должны установить меньшую стартовую скорость, если оси движения имеют малую инерцию (легкий вал), пользователь может установить, стартовую скорость, больше.

7. Voltage Setup (настройка напряжения)

Управление входных и выходных сигналов терминала, « ↓ » означает нормально открытый, « ↑ » означает нормальное закрытый. Имеет вид двух рядов стрелок:

Верхний ряд (Input Level) отвечает за настройку входного терминала: описание значений входного терминала:

- Первая четверка: 0, 1, 2, 3 позиции соответствуют сигналу датчиков «Дома» X, Y, Z, и сигнала датчика инструмента;
- 4-7: аварийный сигнал драйверов, жесткого предела, сигнал аварийной остановки «Estop», педальный выключатель.

Нижний ряд (Output Level) отвечает за настройку выходного терминала: описание значений выходного терминала:

- Первая четверка: 0,1,2,3 позиции соответствуют spindleon / Off, 1 скорость, 2 скорость, 3 скорость.
- 4, 5 соответствуют сигналу тревоги, сигналу рабочего индикатора.
- 7, 8 в зависимости от доп. Подключения.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Input level	0	1	2	3	4	5	6	7
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Output level	0	1	2	3	4	5	6	7
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8

Управление: Нажимайте кнопки «», «» для перемещения, нажимайте «», «» для движения вверх и вниз, ⇒ «» для Изменения параметров путём перенаправления стрелки ⇒ «» для подтверждения.

8. C.A.D. «Tool sensor» (датчик инструмента)

Единица измерения:
мм

Данный параметр равен фактической высоте датчика инструмента. Если параметр больше фактического размера, то ось Z может глубоко войти в заготовку, а если меньше, ось Z может не коснуться

заготовки. Этот параметр может действовать только тогда, когда пользователь использует функцию автоматической настройки высоты инструмента.

9. Max Spd Limit «Max Speed Limit» (максимальный предел скорости)

Единица измерения:
мм / мин

Установка максимальной скорости работы станка, она действует только во время обработки, максимальная скорость осей по умолчанию «X, Y» - 60000000 мм/мин., «Z+» 1800 мм/мин., «Z-» 3000 мм/минуту.

10. Disttime Limit. (Временной лимит режима ручного перемещения)

Единица измерения:
секунда

В случае, если пользователь выбрал режим «Distance mode», и станок не перемещался по осям за определенный период времени (системное значение по умолчанию 30 секунд), система вернется в режим «Continuous mode», чтобы предотвратить Z-ось от риска столкновения из-за того, что пользователь забыл переключиться с «Distance mode» в «Continuous mode», и отрегулировать значение расстояния.

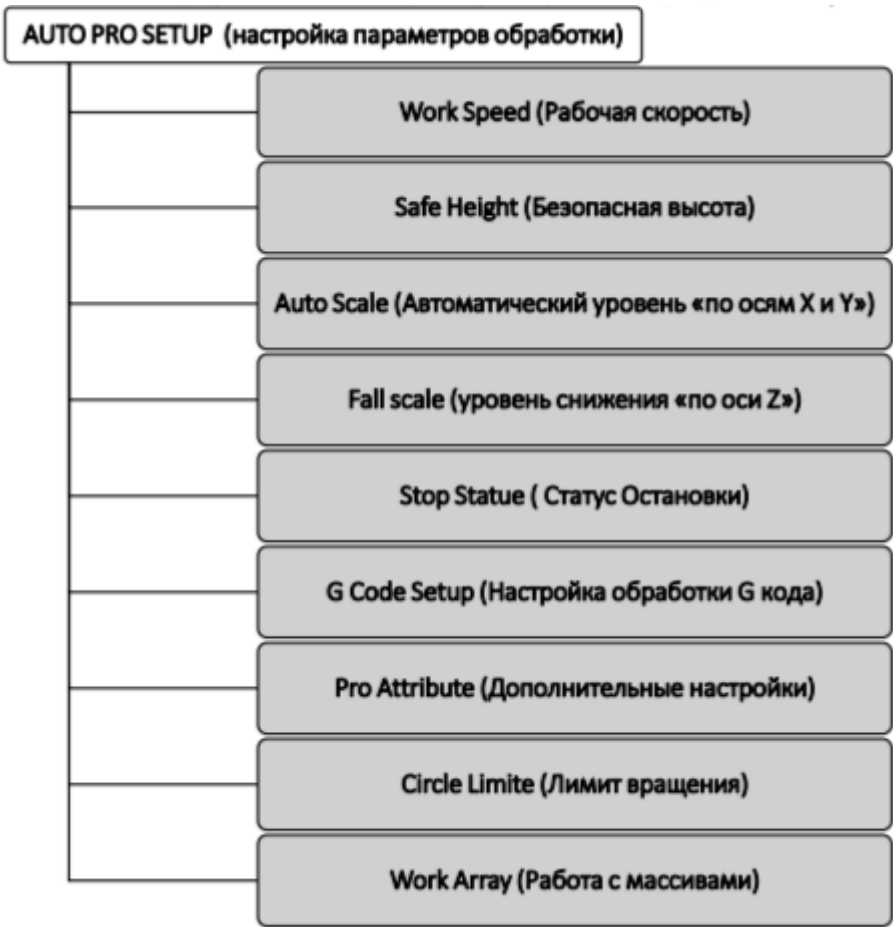
11. Input confi «Input Port Configuration» (конфигурация входного порта)

Пользователь может управлять сигналами входного терминала, чтобы допустить или запретить входящий сигнал к плате управления по контактам X5-X8.

Настройка: для перемещения вверх и вниз нажмите «Y+ 2▲», «Y- 6▼», ⇨ «UNPAUSE DELETE», для включения или выключения, ⇨ «ORIGIN OK» для подтверждения.

16.4.2.2 Auto Pro Setup (настройка параметров обработки)

Пользователи могут устанавливать параметры обработки в разделе “autoprosetup”



1. Work Speed (Рабочая скорость)

Единица измерения: мм/мин

Включает в себя (workspd) скорость обработки и (fastspd) скорость перемещения. По умолчанию скорость перемещения – 3000 мм/мин.

2. Safe Height (Безопасная высота)

Единица измерения: мм

Этот показатель определяет высоту шпинделя по оси Z во время холостого хода в процессе обработки. Системное значение по умолчанию (safehgh) 40 000 мм.

3. Auto Scale (Автоматический уровень «по осям X и Y»)

Фактическая скорость обработки = рабочая скорость * **Автоматическая градация**. По умолчанию, автоматическая градация (spdscale) составляет 0,500, и не влияет на скорость передвижения станка.

4. Fall scale (уровень снижения «по оси Z»)

Falldown - Уровень снижения, системная по умолчанию стоит 0.200.

Скорость снижения = скорость передвижения * шкала падения,

Максимальная скорость снижения = отрицательный лимит скорости Z-оси * уровень снижения.

Falldown – Высота снижения, по умолчанию равно 5.000 мм, уровень снижения действует, когда шпиндель опускается до высоты снижения.

5. Stop Statue (Статус Остановки)

Настройка положения остановки после выполнения программы обработки.

Work stop state	
FinAct	Pickup
XCoordnt	0.000
YCoordnt	0.000
ZCoordnt	0.000

(Coordnt - координата)

Установка позиции остановки: для выбора параметра нажмите « », ⇒ «», введите необходимое значение, ⇒ «» для сохранения.

Finact (финишное перемещение по окончанию обработки)

Выберите finact, ⇒ «», для входа в список финишных передвижений:

FinAct
Pickup Z
Back To Work Org
Back Home
Back Position
None move

(finact = финишное перемещение, Org = оригинал)

Для выбора параметра нажмите « », ⇒ «» для сохранения.

6. G Code Setup (Настройка обработки G кода)

Установите специальный атрибут G-кода, в соответствии с фактической необходимостью внесения изменений.

Attribute Of G Code	
F Read	Ign F/Read F
AbsCntr	Off/On
T Read	Ign T/ Read T
Spindle	NTLLG/FORCE/INSTR
FilterJD	None/ Adj Z Filter
S Read	Ign S/ Read S
Read G54	Ign G54/ Read G54
Read G49	Ign G49/ Read G49
Read G40	Ign G40/ Read G40
CodeHead	Skip/NoSkip
Input TO	-1

(Ign=Ignore, abscntr= Absolute center)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Синий цвет указывают на системные установки по умолчанию.

F read	Использовать скорость обработки из программы
T read	Использовать функцию смены инструмента
S read	Использовать скорость вращения шпинделя из программы
Read G54	Чтение команды "Переключиться на заданную оператором систему координат"
Read G49	Чтение команды G49 "Отмена коррекции на длину режущего инструмента". Команда G49 отменяет положительную коррекцию и отрицательную коррекцию на длину инструмента, т.е. команды G43 и G44.
Read G40	Чтение команды G40 "инструмента, т.е. Команды Отмена компенсации радиуса инструмента". Команда G40 отменяет положительную коррекцию и отрицательную коррекцию на радиус G41 и G42.

Настройка: для выбора параметра нажмите «», «», введите значение, «», «» для сохранения.

7. Pro Attribute (Дополнительные настройки)

Задайте дополнительные специальные настройки для процесса обработки в соответствии с фактической потребностью.

Work attribute	
Adj Z	Adj Z/Rev Z
Adjust WP	None/Adj
Ignore Z	Read Z/ Ign Z
CirLmt	55.556
StepWork	Contns/Single
ATC Spld	Auto/None

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Синий цвет указывают на системные установки по умолчанию.

Adj Z	Прямое или реверсивное направление кручения шпинделя
Adjust WP	Используется ли датчик воды
Ignore Z	Чтение команд для перемещения по оси Z
CirLmt	Лимит вращения

Настройка: для выбора параметра нажмите «», «», введите значение, «», «» для сохранения.

8. Circle Limite (Лимит вращения) По умолчанию лимит вращения системы – 1000.000

9. Work Array (Работа с массивами)

Установка параметров работы с массивами, включает в себя: **colcount** - Columncount (количество столбцов), **rowcount** - rowcount (количество строк), **colspace** - columnspace (расстояние между столбцами), **rowspace** - rowspace (расстояние между строк), **Interval** - interval (временной интервал (единицы: мс)).

Colspace: Расстояние между файлами в направлении X

Rowspace: Расстояние между файлами в направлении Y

Общее время обработки = columncount * Rowcount

Interval: по умолчанию 0, это означает без ожидания.

Во время обработки, если пользователям необходимо изменить обрабатываемые материалы после завершения каждой обработки, вам нужно установить временной интервал отрицательным числом.

Когда первая обработка времени завершена, приглашение на экран: ожидая следующей обработки массива, нажмите любую клавишу, чтобы начать следующую обработку массива в это время, если не нажать, система будет ждать.

16.4.2.3 SYSTEM SETUP Настройки системы

SYSTEM SETUP (Настройки системы)	
	Languages (Языки)
	Data Initial (Восстановление данных)
	Inner Format (Внутреннее форматирование)
	Wipe cache (Очистка кэш-памяти)
	Function configure (Настройка параметров)
	Probation Password (Пароль устройства)
	Backup Pas (Пароль для резервной копии данных)
	Input port (Проверка входных сигналов)
	Output port (Проверка выходных сигналов)
	Buttons Check (Тест кнопок)
	Backup Data (Резервное копирование данных)
	Restore Data (Восстановление данных)
	Trial Setting (Настройка временного доступа)
	Auto Upgrade (Обновление системы)

1) Languages (Языки)

Выбор системного языка и языка меню. Китайский или английский.

2) Data Initial (Восстановление данных)

После «Data Initial» система восстановится до заводских настроек.

3) Inner Format (Внутреннее форматирование)

Удаляет внутренние файлы, не изменяя системные параметры.

4) Wipe cache (Очистка кэш-памяти)

Пользователь должен запустить эту операцию после функционального обновления; при изменении 4-осевой программы на 3-осевую. После этого необходимо перезапустить систему.

5) Function configure (Настройка параметров)

Укажите, сохраняет ли система какую-либо функцию или нет, измените ее в соответствии с фактическими настройками и в соответствии с практическим применением изменений.

После операции пользователям необходимо перезапустить систему.

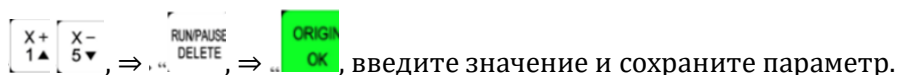
Позволяет настроить следующие параметры:

- Pause Pkup (поднимать ли шпиндель по оси Z по нажатию кнопки “Pause”)
- Scale Fast
- Manual (режим хода вхолостую)
- Pretrt
- Query Para
- Start Home (режим движения в сторону дома при включении станка)
- File sort (сортировка файлов в памяти контроллера)
- copywork
- retorgpz
- tolstact
- Paus rstr
- NI Mode

Set function	
PausePickup	NoPick/Pickup
ScaleFast	None/Affect
Manual	Stop/Trad
Pretrt	Parse/None
QueryPara	Query/None
StrtHome	Query/Auto/ZOnly/None
CopyWork	Off/On
RefOrgPZ	Pick Z/Z Stop
TolstAct	Pickup/Origin
PauseRstr	All/only Z

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Синий цвет указывают на системные установки по умолчанию.

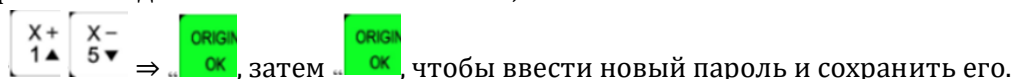
Настройка: для выбора параметра нажмите



6) Probation Password (Пароль устройства)

Если производитель установил пароли (включая пароль для проверки и пароль резервного копирования) на сайте <http://www.richauto.com.cn/en/> и получить 20значный код доступа к разблокировке всех функций, которыми вы сможете управлять, и т. д.), или Вы забыли исходный пароль, то можете связаться с нашей компанией и сообщить нам 20-значный номер, наша компания предоставит вам новый 20-значный пароль, вам нужно ввести новый 20-значный пароль, и затем все ранние пароли будут удалены.

Настройка: войдите в «Probation Password», затем выполните:



7) Backup Pas (Пароль для резервной копии данных)

Предотвращает случайное стирание или перезаписывание параметров по умолчанию. Обеспечивает восстановление данных по умолчанию при ошибке исполнения операции. Отменить этот пароль

можно, выбрав пункт меню «enter new password» - не вводите новый пароль, просто нажмите .



8) Input port (Проверка входных сигналов)

1-3: сигнал Дома осей X,Y,Z

4: входной сигнал от датчика инструмента.

5-8: тревога драйвера, жесткое ограничение движения, аварийный стоп, педальный выключатель.

9) Output port (Проверка выходных сигналов)

1: сигнал включения/выключения шпинделя;

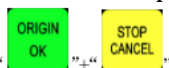
2-4: сигнал скорости шпинделя;

5: сигнализатор аварийного состояния;

6: сигнализатор рабочего состояния.

10) Buttons Check (Тест кнопок)

Проверка работоспособности, и соответствия назначениям кнопок их функциям. Войдите в меню “Buttons Check”, при нажатии кнопки, интерфейс теста на экране «подсвечивает» каждую кнопку.



Для выхода из меню нажмите “

11) Backup Data (Резервное копирование данных)

Создает резервную копию настроек на флешке или во встроенной системе, которой не будет касаться форматирование. Формат файла: data.bak.

12) Restore Data (Восстановление данных)

Восстановление данных резервного копирования с флешки или из внутренней системы.

13) Trial Setting (Настройка временного доступа)

Состоит из 4 пунктов выбора пароля. Пароль и время использования может быть установлено на каждом уровне.

Пароль должен состоять из 1-8 цифр;

Единицы времени установки: часы (по умолчанию 1). Пароль по умолчанию: 0

Работа с паролями в соответствии с порядком сверху вниз, если вы не используете временный 1 пароль, установите только временный пароль 2-4, они будут работать в соответствии с порядком 2-4.

Операция с Data Initial, Inner Format, Wipe Cache не сбрасывает пароль.

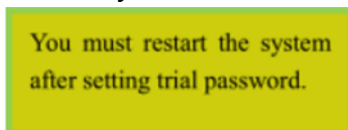
Настройка: для входа в меню «Trail Setting», нажмите  , ⇒  ⇒  , для выбора пункта. ⇒  для подтверждения и ⇒  для ввода нового пароля, ⇒  для сохранения.

Вид экрана:



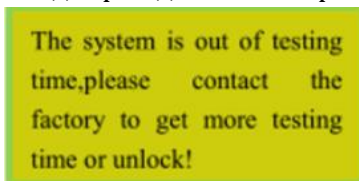
Перед каждым уровнем пароля есть знак «*», если нет, то пароль не установлен.

Если вы установили все пароли, нажмите , на экране отобразится:



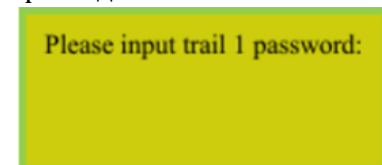
«Необходимо перезагрузить систему после установки пробного пароля»

Когда срок действия пароля истечет, на экране отобразится:



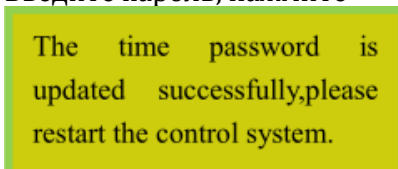
«Время доступа к системе завершено, пожалуйста свяжитесь с владельцем
Чтобы увеличить время тестирования или разблокировать!»

При подключении ЧПУ станка, система запросит пароль, нажмите , на экране отобразится:



«Пожалуйста, введите пароль временного доступа 1 :»

Введите пароль, нажмите  для подтверждения. На экране отобразится:
«Временный пароль обновлен, перезапустите систему управления.»
Перезагрузите пульт, и система будет работать нормально.



ПРИМЕЧАНИЕ. Если пароль утерян, вы можете связаться
<http://www.richauto.com.cn/en/> и сообщите 20-значный исходный пароль в разделе «SYSTEM SETUP –

Probation pas», Мы предоставим новый 20-значный пароль, введите новый пароль и нажмите  для подтверждения.

После Сброса паролей, перезагрузите пульт, вернитесь к нормальной работе.

14) Auto Upgrade

Если к системе имеется новая прошивка, компания производитель может предоставить файл обновления (расширение *****.PKG и показано как rz-xxxx), пользователи могут обновить, используя флешку, конкретные шаги описаны в Приложении 1.

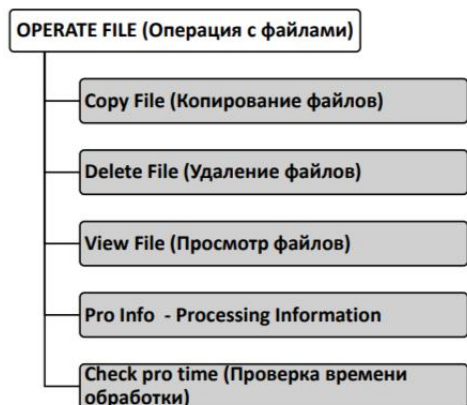
Это не изменяет исходные параметры.

Формат файла:

 P1_1025(普通三轴雕刻[3寸单色屏][USB1]).pkg

 A11三轴雕刻[3寸单色屏][USB1](q13-378).pkg

16.4.2.4 OPERATE FILE (Операции с файлами)



Copy File (Копирование файлов)

Копирование файлов с флешки (носителя USB) во внутреннюю память.

Delete File (Удаление файлов)

Удаление файлов из внутренней памяти

View File (Просмотр файлов)

Просмотр файлов и G кода на носителе USB (флешке) или во встроенной памяти

Pro Info - Processing Information (Информация по производству)

При включенной системе питания, отображает время успешно выполненной обработки. После выключение питания системы, данные исчезнут.

Check pro time (Проверка времени обработки)

Рассчитывает время обработки по рабочей скорости системы, после считывания G кода, на экране отобразится время обработки. Изменение рабочей скорости, изменяет время обработки.

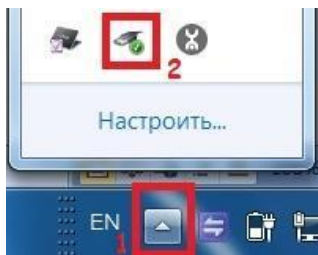
Операция выбора: для входа в «Check Pro Time» нажмите “X+ 1▲”/“X- 5▼”, ⇒ “ORIGIN OK”, ⇒ “X+ 1▲”/“X- 5▼”, выберите «Udisk / Internal / Recent File» (выбор нахождения файла

обработки), ⇒ “ORIGIN OK” для выбора, и выберите файл, ⇒ “ORIGIN OK”, после чтения G-кода на экране отобразится время обработки.

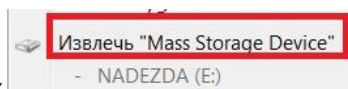
Инструкция для отключения от компьютера:

Внимание: пожалуйста, вынимайте USB носитель (флешку), после копирования информации, из компьютера правильно, во избежания повреждения файлов, в противном случае контроллер системы может не распознать USB носитель.

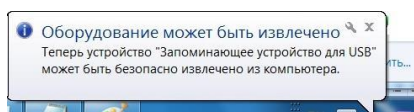
1) Система Win7 (и более поздние версии): после копирования файлов, пожалуйста, нажмите по маленькому треугольнику в правой части Панели задач, при наведении на который указателя мыши можно увидеть надпись «Отображать скрытые значки» (на скриншоте этот треугольник обозначен цифрой (1))



Возможно, что значок «Безопасное извлечение устройств и дисков» (цифра 2 на скриншоте) находится прямо на Панели задач, кликните на него. Затем на дисплее



отобразится «...», выберите устройство, которое должно быть отключено. Когда на дисплее отобразится:



«...», Вы можете безопасно извлечь (флешку) USB носитель из порта USB компьютера.

4.2.5 VERSION VIEW (Просмотр версии)

Пользователи могут просматривать информацию о системном оборудовании и программном обеспечении, в том числе:

Пример с данными для ознакомления:

Update Version (актуальная версия) : P1.409/rz-xxxx/q10-82

Product ID (идентификатор продукта) : A0020112

Soft Version (версия программного обеспечения) : A1.1936

Emergency Version (версия аварийного восстановления) : A1.1920

Soft type (вид программного обеспечения) : 3-axis carving

Hardware type (вид аппаратного обеспечения) : Support 3-inch screen, Support Flash Disk Mode

16.5. Управление станком

16.5.1. Возврат в начальное положение «HOME».

При включении, устройство отобразит на дисплее пульта следующее диалоговое окно: «All axis home» - вернуть инструмент в начальное положение по всем осям, «Z home only» вернуть в начальное положение только ось Z, и «none axis home» - не возвращать оси инструмента в начальное положение. Вы можете выбрать любой вариант.

В некоторых случаях, если работа была завершена некорректно (отключения питания), и обработка заготовки не закончена, можно продолжить и завершить начатую программу обработки, выбрав в диалоговом окне «none axis home». Это возможно благодаря тому, что система запоминает значения координат.

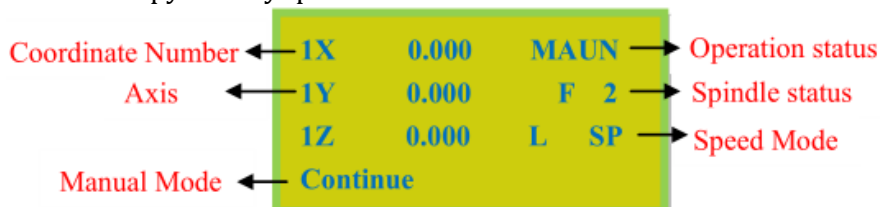
16.5.2. Импорт файлов обработки.

Перед началом обработки необходимо импортировать файлы обработки в устройство. Система richauto использует 2 способа импорта файлов обработки:

1. Можете импортировать файл обработки с флешки, затем запустить обработку с пульта.
2. Можете скопировать файл обработки во внутреннюю память устройства из флешки, затем запустите обработку из внутренней памяти пульта.

16.5.3 Ручная обработка

Данная операция относится к управлению станком используя клавиатура пульта. Пользователь может изменить скорость работы и выбирать режим передвижения в режиме ручной обработки. Система вернется в режим ручного управления после возвращения домой, и на экране отобразится начальное состояния ручного управления:



16.5.3.1 Ручное переключение и регулировка скорости.

1) Переключение режима скорости

Существует два режима скорости: быстрая скорость (F - Fast) и медленная скорость (L-Slow). Вы можете

переключить её нажатием на кнопку .

Выбранный режим скорости определяет скорость обработки.

2) Регулировка скорости

3) В ручном режиме нажмите на кнопку , чтобы изменить параметры выбранного режима скорости. Настройка скоростных режимов аналогична. Если текущая скорость медленная (L-Slow), то она отображается на мониторе следующим образом:

Manual Param	
XSlow	1200.000
YSLow	1200.000
ZSlow	1200.000
SlowGrid	0.100

Настройка: переместить курсор нажимая « », ⇒ «», для изменения значение, ⇒ «», для сохранения изменения, ⇒ «», чтобы выйти. Если введены неправильные значения, нажмите «» для удаления последней цифры значения.

В целях обеспечения точности работы и отладки, в системе реализовано такое понятие, как «сетка», которая также называется минимальной подачей (передвижением). В других системах похожего функционала она так же присутствует. Размер ячейки сетки варьируется от 0,5 до 1,0 мм. При выборе пошагового "step" режима обработки, машина будет двигаться по размеру сетки.

16.5.3.2 Режимы ручного перемещения

Чтобы максимально эффективно использовать ручное управление перемещениями, система предлагает 3 вида режимов движения: Continue (продолжение), step (шаг), distance (расстояние).

Вы можете изменить режим, нажав «» и внизу на экране отобразится текущий режим перемещений.

1) Режим непрерывного движения. Continue

В этом режиме нет особенных ограничений по управлению. Пока вы удерживаете нажатой кнопку управления движением,

«     » машина будет следовать указанным направлениям в непрерывном режиме, с соблюдением выбранного скоростного режима.

ПРИМЕЧАНИЕ: если пользователь кратковременно (менее 0,5 с) нажал кнопку передвижения, то машина автоматически переместится в соседнюю ячейку сетки. Когда режим движения закончен, остановка произойдет в ячейке сетки. Режим «Continue» подходит для предварительной регулировки (проверки) положения шпинделя в координатах машины.

2) Пошаговый режим. Step

В этом режиме всегда активна низкая скорости, а перемещение происходит на одну ячейку за 0,5 секунд по сетке координат. Этот режим движения подходит для настройки (выставления) инструмента (фрезы) и/или точной установки местоположения шпинделя в сетке координат, на рабочем поле.

3) Режим дистанционного движения. Dist (Distance)

В этом режиме происходит перемещение в соответствии с заданным расстоянием.

При нажатии кнопки направления      

Машина будет двигаться на заданное расстояние в выбранном направлении.

ПРИМЕЧАНИЕ: ВСЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОИСХОДЯТ ТОЛЬКО НА ЗАДАННОЕ РАССТОЯНИЕ!

Передвижение по ячейкам Сетки не задействовано в данном режиме.

Установка расстояния: при переходе в режим дистанционного расстояния «Dist (Distance)» система каждый раз предлагает ввести значение расстояния, укажите требуемое число и

нажмите «». Для изменения расстояния, следует перезайти в данный режим.

Для Остановки движения нажмите «».

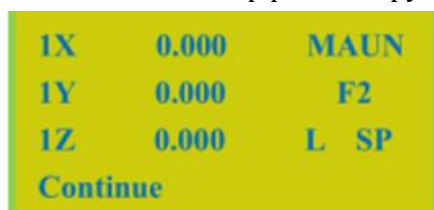
Для возврата в начальную точку, после успешного прохода на заданное расстояние по

осям X и Y, нажмите «», система запросит подтверждение действия:

Нажмите «» для подтверждения / нажмите «» для отмены.

16.5.3.3 Режим проверки терминалов «Ввод и вывод»

В начальном интерфейсе загрузки отображается следующее:



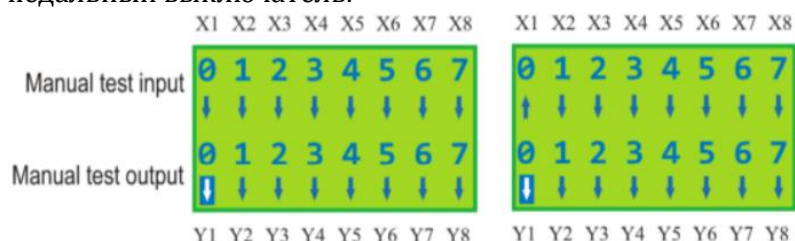
Режим открывается двойным нажатием кнопки «» на экране отобразятся две строки стрелок, которые по умолчанию имеют положение «все стрелки вниз» - «↓».

Управление входных и выходных сигналов терминала, «↓» означает нормально открытый, «↑» означает нормально закрытый. Если нет, проверьте соответствующие переключатели или подключение 50-контактного кабеля к интерфейсной плате.

Вид двух рядов стрелок:

Верхний ряд (Input Level) отвечает за настройку входного терминала: описание значений входного терминала:

- Первая четверка: 0, 1, 2, 3 позиции соответствуют сигналу датчиков «Дома» X, Y, Z, и сигнала датчика инструмента;
- 4-7: аварийный сигнал драйверов, жесткого предела, сигнал аварийной остановки «E-stop», педальный выключатель.



ПРИМЕЧАНИЕ. В отличие от настройки напряжения.

Нижний ряд (Output Level) отвечает за настройку выходного терминала: описание значений выходного терминала:

- Первая четвёрка: 0,1,2,3 позиции соответствуют Шпиндель ВКЛ/ВЫКЛ, 1 скорость, 2 скорость, 3 скорость.
- 4, 5 соответствуют сигнализатору тревоги, и состоянию работы
- 7, 8 в зависимости от доп. Подключения.

ПРИМЕР УПРАВЛЕНИЯ: чтобы изменить направление стрелки нажмите «», для управления выходом соответствующего интерфейса.

Например, нажмите «», для переворота стрелки вверх под цифрой 0(1), это эквивалентно запуску шпинделя.

Снова нажмите «», стрелка повернется вниз, что эквивалентно остановке шпинделя.

16.5.3.4 Система ручного переключения координат

Включает **систему координат станка (СКС)** и **систему координат работы (СКР)**.

Система координат станка - началом координат фиксировано и является начальным положением станка; происхождение координат — это начало машины (HOME) или контрольной точки. Так что в любой момент эта точка может быть подтверждена (СКС).

Система координат работы - позицию обработки привязанная к начальной точке на заготовке, тогда как позиция заготовки на станке относительно «СКС» часто изменяется. Начальная точка «СКР» является фиксированной точкой относительно заготовки, но относительно начала «СКС» является

плавающей. Так как контрольная точка является начальной для «СКС», то при включении станка, или после перезагрузки, необходимо станок отправить в НОМЕ).

Richauto-A1X обеспечивает систему координат машины и девять рабочих координат,

нажмите «»+«», «Может переключать систему координат машины и систему координат работы,

«»+«№.кнопки 1-9»

Координаты системы:

AX	0.000	MAUN
AY	0.000	S 2
AZ	0.000	L SP
Continous		

Система координат станка

1X	0.000	MAUN
1Y	0.000	S 2
1Z	0.000	L SP
Continous		

Система координат работы

2X	0.000	MAUN
2Y	0.000	S 2
2Z	0.000	L SP
Continous		

Система координат работы 2

9X	0.000	MAUN
9Y	0.000	S 2
9Z	0.000	L SP
Continous		

Система координат работы 9

ПРИМЕЧАНИЕ: Вы не можете установить начало работы вне системы координат станка, переключитесь в систему координат работ, чтобы установить начальную точку работы.

16.5.4. Автоматическая обработка

Автоматическая обработка относится к системе, запускающей файл на флешке (Внешний USB) или внутреннем хранилище в соответствии с инструкцией, также называемой обработкой файлов. Перед автоматической обработкой пользователь должен правильно настроить параметры станка и системные параметры.

Шаги автоматической обработки следующим образом:

16.5.4.1 Установка начала заготовки

Начальные координаты X, Y и Z в программе обработки — это начало заготовки. Перед операцией мы должны обратить внимание на эту позицию, а также на реальную позицию. Операция, следующая: Переместите X, Y и Z в положение, с которого начнется обработка файла на заготовке.

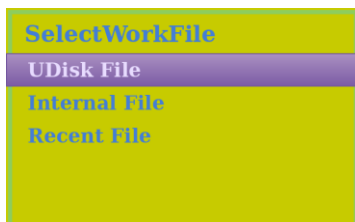
После этого, установите начало оси X, Y нажав «»- установка нуля; установить начало оси Z нажав «»-установка нуля.

Внимание: если пользователь уже использовал функцию настройки инструмента (используя датчик инструмента), данной комбинацией кнопок – «»+«»

то не нужно нажимать кнопку «».

16.5.4.2 Выбор файла обработки

После определения происхождения детали нажмите «», появится диалоговое окно:

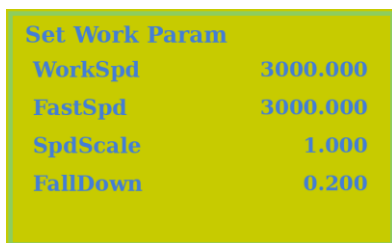


Для входа в список нажмите -   , ⇒  , выберите файл, ⇒  .

Для перелистывания страниц списка нажмите   . Нажмите  для подтверждения выбора файла, или ⇒  для отмены.

16.5.4.3 Установка параметров обработки

После выбора файла обработки нажмите  , введите параметры обработки, включая скорость работы (workspd), скорость движения (fastspd), соотношение скоростей (spdscale), коэффициент снижения оси Z (falldown).



Чтобы изменить значения нажмите   ⇒  , (следующая настройка значения такая же, как и эта),

затем ⇒  для сохранения, система проверит код обработки и начнет процесс, когда проверка завершится.

Проверка системного кода является автоматическим режимом, пользователь может пропустить проверку и сразу запустить исполнение файла, нажав .

Система запоминает проверку только тогда, когда предыдущая проверка выполнена и верна. Это сделано для того, чтобы система не проверила один и тот же код в следующий раз.

В процессе обработки, на экране, в реальном времени, отображается скорость обработки, время работы, номер текущей строки. Переключение параметров, нажатие - .

16.5.5 Операции во время обработки

16.5.5.1 Коэффициент скорости и класс шпинделя.

Настройка:

1) Отрегулируйте соотношение скоростей

В процессе обработки нажимая   можно напрямую изменить соотношение скорости, текущую скорость = заданная скорость * коэффициент, с каждым

нажатием  , соотношение скоростей будет увеличиваться или уменьшаться на 0,1.

Коэффициент скорости: максимум 1,0, минимум 0,1, отображаемая скорость будет соответствовать изменению скорости.

2) Отрегулируйте уровень шпинделя.

Если пользователь установил многоступенчатую скорость, пульт DSP может изменять

многоступенчатую скорость в процессе обработки. Нажмите  , чтобы изменить скорость шпинделя.

Каждое нажатие   будет поднимать или опускать скорость на 1 ступень от S8 до S1.

16.5.5.2 Пауза и настройка позиции

Нажмите , для приостановки обработки. В правой верхней части экрана изменится надпись с «MAUN» на «PAUZE», и машина приостановит (встанет на паузу) обработку, кроме вращения шпинделя. Показано ниже:

1X	7.000	PAUS
1Y	8.000	S2
1Z	-2.000	H SP
User will start		

В этот момент пользователю доступна регулировка положения осей X, Y и Z. Режим движения по умолчанию - STEP. Таким образом, пользователь может точно настроить каждое расстояние по оси. Пользователь может изменить режим скорости перемещений

нажатием - .

Когда настройка закончена, снова нажмите , на экране появится следующее:

1X	7.200	PAUS
1Y	41.300	S2
1Z	-0.200	H SP
Restore Position?		

Restore Position? - Система запрашивает у пользователя сохранение изменённой позиции.

Нажмите “” / “” система начнет обработку с измененной позиции, нажмите “” система вернется к позиции до изменения.

16.5.5.3 Точка восстановления и защита при падении напряжения

1) Точка восстановления

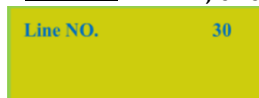
Если пользователь нажимает “” во время обработки, на экране появляется следующее:

Save break?
Save break
Discard break

Для сохранения точки восстановления, нажмите “”, на экране отобразится список точек восстановлений (всего 8), ⇒ “” / “”, чтобы выбрать позицию сохранения, ⇒ “”, для сохранения; система автоматически перейдет на стандартный интерфейс.

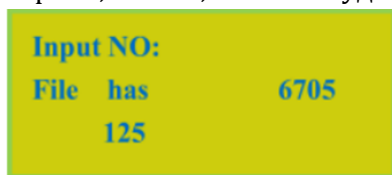
Для продолжения обработки с точки восстановления, используйте комбинационную кнопку «» + «1-8». Нажмите «» и не отпуская его, сразу нажмите цифровую кнопку (1-8), затем отпустите вместе, на экране отобразится список точек

Пример: вы хотите начать обработку с точки восстановления №1, тогда вы должны использовать комбинационную кнопку «» + «1», система восстановит обработку с точки восстановления №1.



На экране отобразиться:

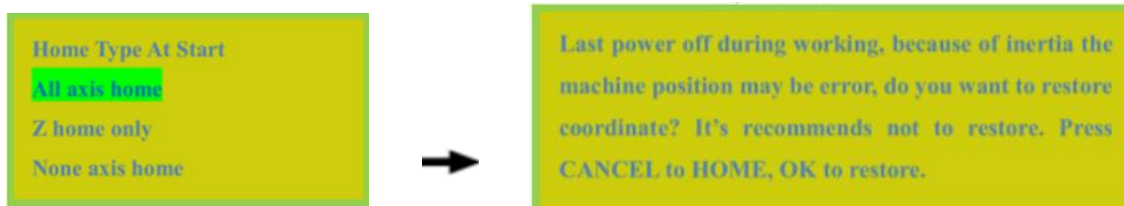
Если вы хотите вернуться назад с этой точки восстановления, нажмите «» и введите номер № строки, ⇒ , система будет работать с указанного номера строки.



2) Защита при падении напряжения

При внезапном сбое питания во время обработки система сохранит текущие координаты и параметры, а после перезапуска питания, можно продолжить процесс, но для начала необходимо переместиться в

ноль, выбрав строку «All axis home» нажмите «». После позиционирования по концевым датчикам, появиться следующее диалоговое окно.



Чтобы продолжить незавершенную обработку нажмите «», отобразится стоп-строка, и «№» номер строки выбора. Нажмите «» для отмены восстановления.

16.5.6 Расширенная обработка

Расширенная обработка предназначена для некоторых специальных запросов, она содержит:

Комбинационная кнопка «» + «», показанная ниже:

Advancedwork – расширенная обработка

Array work	Дублирование обработки
Selecttoolwork	Выбор инструмента
Resume work	Возобновление обработки

Mirror work	Зеркальная обработка
Tool changing	Замена инструмента
Part work	Часть (линии) обработки
Calc bound	Калькулятор ограничений (обработки)
Auto center	Автоцентровка
Mill plane	Калибровка поверхности
Calc work time	Расчёт времени обработки
Find break no	Поиск точки остановки
Scale work	Масштабирование обработки
Step work	Ступени обработки

16.5.6.1 Array work – Дублирование обработки

Управление:

- 1) Выберите «Array work», нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, выделите файл из списка.
- 2) Нажмите “” для выбора файла, и ⇒ “”/“” перемещая курсор выбора объекта файла.
- 3) Задайте параметры обработки, также можете изменить параметры дублирования на этом шаге, или вы можете перейти к «AUTO PRO SETUP», выберите –«Work Array» и измените параметры дублирования. Остальные этапы аналогичны нормальной обработке. Система начнет работать в соответствии с настройками пользователя.
- 4) В процессе дублирования обработки, вы можете просмотреть текущий номер строки, номер тома и т. Д., Нажав -“”

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Установите интервал на отрицательное значение, если пользователям требуется ручное управление во время процесса дублирования.

16.5.6.2 Selecttoolwork – выбор инструмента обработки (используется при условии указанных инструментов в G коде)

Управление:

- 1) Выберите «selecttoolwork» нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, выберите место нахождения файла нажмите “”, ⇒ “”/“”, выберите файл из списка ⇒ “” для выбора
- 2) В меню «Select tool work» выберите нужный инструмент нажимая “”/“” ⇒ “” для подтверждения выбора.

16.5.6.3 Resume Work - Восстановление обработки

Управление:

Выберите «Resume Work» нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, выберите точку восстановления, ⇒ “” для подтверждения.

Если вы хотите вернуться назад с этой точки восстановления, нажмите “” и введите номер № строки, а затем нажмите “”, система будет работать с новым номером № строки. Конкретные этапы работы в «5.5.3. Точка восстановления и защита при падении напряжения»

16.5.6.4 Mirror work – Зеркальная обработка

Управление:

1) Выберите «Mirror work» нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, для выбора оси отражения, «Mirror by x» (по оси X) или «Mirror by y» (по оси Y), ⇒ “”.

Выберите место нахождение файла нажимая “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“” для выделения файл из списка ⇒ “” для выбора.

16.5.6.5 Tool changing – Смена инструмента

Функция смены инструмента позволяет вручную менять инструмент в том месте, которое вы установили.

Управление:

Выберите «Tool Changing» нажав “”/“”, ⇒ “”, шпиндель переместится в установленную точку для смены инструмента, поменяйте инструмент, ⇒ “” для возвращения к обработке, и шпиндель переместится на предыдущее место.

16.5.6.6 Part work – Работа с частью

Работа с частями означает, что пользователь может выбрать стартовую линию и стоп-линию, поэтому часть файла обработки может быть обработанный.

Управление:

1) Выберите «Part work» нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, выберите место нахождение файла ⇒ “”, ⇒ “”/“”, чтобы выделить файл из списка ⇒ “”

2) «Please input the start source no of working» Нажмите “”/“”, чтобы выбрать стартовую строку (для быстрого перехода к номеру строки нажмите “” введите необходимый номер, нажмите “”, если номер введен неверно, нажмите “” для его удаления) нажмите “”.

- 3) «Please input the stop source no of working» Нажмите “”/“”, чтобы выбрать строку остановки (для быстрого перехода к номеру строки нажмите “” введите необходимый номер, нажмите “” если номер введен неверно, нажмите “” для его удаления) нажмите “”.
- 4) Задайте параметры обработки и запустите процесс.

16.5.6.7 Calc bound (Calculate bound) – расчет границ

Расчёт границ означает, что пользователь может проверить размер обработки, чтобы избежать перерасхода материалов, и ошибок обработки.

Выберите «Calc bound» нажав “”/“”, ⇒ “”, выберите место нахождение файла ⇒ “”/“”, ⇒ “”, чтобы выделить файл из списка ⇒ “”/“”, ⇒ “”.

Система начнет читать файл, далее выведет на экран размер заготовки по трём осям.

16.5.6.8 Auto center – автоцентр

Система сама определяет центр по осям X и Y, используя данные крайних положений инструмента на поле.

- Выберите «Auto center» нажав “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, чтобы выбрать ось X (Find X center) или ось Y (Find Y center)
- Выбрав ось X в нижней части экрана появится надпись «First of X», нажимая “”/“” выставьте инструмент в первое крайнее положение на поле (крае заготовки), ⇒ “”. Далее появится надпись «Second of X», нажимая “”/“” выставьте инструмент с противоположной стороны во второе крайнее положение на поле (крае заготовки), ⇒ “”.
- В следующем диалоговом окне нажмите “” для подтверждения установки, и инструмент переместиться в центр указанных границ. Для отмены нажмите “”.
- Для оси Y данные настройки аналогичны!

16.5.6.9 Mill plane - (Фрезерование поверхности, калибровка)

Включите два типа: калибровка прямолинейная и калибровка по окружности.

- Scan mill (калибровка по осям X и Y)

Scan mill set	
Scan type	X Scan
Width	100.000
Height	100.000
Diameter	10.000
Depth	0.100
Z Step	0.100
T Ratio	0.800

Выберите «Mill plane» нажав “”/“”, ⇒ “”, выберите «Scan mill», ⇒ “”/“”, ⇒ “”, который включает в себя: Scan Type (выбор оси), Width (ширина), Height (высота), Diameter (Диаметр), Depth (глубина), Z Step (Шаг оси Z), tratio (коэффициент перекрытия)

Чтобы переместить курсор на параметр, который необходимо изменить нажмите “”/“”, ⇒ “”, чтобы выбрать направление по оси(X Scan или Y Scan), также нажмите эту кнопку, чтобы изменить другие параметры, нажмите для сохранения “”, и нажмите повторно для дальнейшего запуска процесс обработки.

2. Encircle mill (калибровка по окружности)

Scan mill set	
Scan Type	AC
Width	100.000
Height	100.000
Diameter	10.000
Depth	0.100
Z Step	0.100
T Ratio	0.800

Выберите «Mill plane» нажав “”/“”, ⇒ “”, выберите «Encircle mill» ⇒ “”/“”, ⇒ “”, который включает в себя:

Scan Type (выбор оси сканирования), Width (ширина), Height (высота), Diameter (Диаметр), Depth (глубина), Z Step (Шаг оси Z), tratio (коэффициент перекрытия)

Чтобы переместить курсор на параметр, который необходимо изменить нажмите “”/“”, ⇒ “”, чтобы выбрать тип направления (AC – против часовой стрелке или C- по часовой стрелке), также нажмите эту кнопку, чтобы изменить другие

параметры, нажмите для сохранения “”, и нажмите повторно для дальнейшего запуска процесс обработки.

16.5.6.10 Calculate work time (расчет времени обработки)

Рассчитайте время обработки в соответствии со скоростью обработки системы. После предварительно прочитанного файла обработки система отобразит общее время обработки. Различные скорости обработки будут соответствовать разному времени обработки.

Выберите «Calc work time» нажав “”/“”, ⇒ “”, выделите место нахождения файла ⇒ “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, чтобы выделить файл из списка и нажмите “”. На экране будет указанно общее время обработки, соответствующее текущим установкам.

16.5.6.11 Find break no (Поиск № строки файла при прерывании процесса обработки (облом фрезы, смена инструмента))

Если произошел облом фрезы или забыли сохранить точку восстановления, но процесс обработки не изменён, после установки (смены) нового инструмента пользователи могут использовать эту операцию. Переместите X, Y-ось в позицию прерывания (остановки) обработки.:

Выберите «Find Break no» нажав “”/“”, ⇒ “”, чтобы войти. После прочтения экрана:

«Press enter “” key to continue working from searching position, press other key only show the line number.»

«Нажмите enter “” чтобы продолжить работу с найденной позиции, нажмите другую клавишу, чтобы отобразить только № строки.»

Для начала обработки нажмите “”; нажмите “” + “”, на экране отобразится номер строки.

ВНИМАНИЕ: рабочая система координат должна быть такой же, как и в системе координат, которая сохраняет точки восстановления.

Просмотр позиции № строки. Если произошел облом фрезы и пользователь не сохранил точку восстановления, перезагрузите систему и замените фрезу. После этого пользователь может вручную переместить ось X, Y в ближайшую точку, где была сломана фреза

(рекомендуем двигаться немного назад), нажмите “” для входа в «Find break no», затем выберите предыдущий файл обработки, система будет отобразит «searching current position» - поиск текущей позиции. Система начнет обработку после завершения поиска, система предложит «Нажать “”- начать обработку», нажмите “”, чтобы просмотреть текущую позицию по № строки ».

16.5.6.12 Scale work (Масштабирование обработки)

Если для фактической обработки требуются разные размеры одного и того же файла, вы можете изменить масштаб обработки, вам нужно ввести коэффициент увеличения или уменьшения размера для обработки.

Выберите «Scale work » нажав “”/“”, ⇒ “”, выделите место нахождение файла ⇒ “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, чтобы выделить файл из списка и нажмите “”.

Выберите ось корректировки, нажав “”/“”, ⇒ “”, чтобы изменить параметр, и “” для подтверждения выбора.

Scale	work	param
X	scale	1.000
Y	scale	1.000
Z	scale	1.000

. Нажмите “” для запуска программы

16.5.6.13 Step work – пошаговая обработка

Выберите «Step work» нажав “”/“”, ⇒ “”, выделите место нахождение файла ⇒ “”/“”, ⇒ “”, ⇒ “”/“”, чтобы выделить файл из списка и нажмите “”. Далее выставьте с на пульт, только при подтверждении которого, система будет продолжать выполнение работы в одну строку.

16.6. A18 - Система управления движением с четырьмя осями

16.6.1 Описание кнопок управления

Внешний вид	Комбинация кнопок	Функции
	 + 	Установка оси X и оси Y в рабочий ноль
	 + 	Установка оси Z и оси A в рабочий ноль
 	Положительное движение оси A, нажатие цифры 4 Отрицательное движение оси A, нажатие цифры 8	
	Вход в настройки меню, проверка информации во время процесса обработки.	

16.6.2 Описание ввода

Обозначение порта	Определение порта	Назначение сигнала	Функции и параметры пинов	Примечания
INPUT SIGNAL	X01	X Машинный ноль	Низкочастотный входной сигнал	Для подключения Механических, фотоэлектрических или бесконтактных датчиков
	X02	Y Машинный ноль		
	X03	Z Машинный ноль		
	X04	A Машинный ноль		
	X05	Настройка инструмента		
	X06	Тревога от серво - драйвера мотора		
	X07	Жёсткие ограничения		
	X08	Экстренная остановка		

16.6.3 Описание параметров

1. Импульсный эквивалент: Единица: мс (НАСТРОЙКА МАШИНЫ)



$$\text{pulse} = \frac{360^\circ}{\text{stepper angle}} \cdot \text{driver subdivision}$$
$$\text{pulse} = \frac{360^\circ}{360^\circ \cdot \text{transmission ratio}}$$

$$\text{pulse} = \frac{\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} * \text{коэффициент драйвера}}{360^\circ * \text{передаточное число}}$$

Где:

$(\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} * \text{коэффициент драйвера})$ Это «пульс драйвера на 1 оборот

мотора» устанавливаемый на драйвере мотора (Pulse/rev)

$(\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}})$ - Угол шага мотора – 1,8° (иное уточнить у производителя мотора)

$(\frac{360^\circ}{1,8^\circ} = 200)$ 200 – режим полного шага мотора за 1 оборот

«Коэффициент драйвера мотора» - электрическое дробление шага установленного на драйвере мотора (Microstep 8)

$(\frac{360^\circ}{1,8^\circ} * 8 = 1600)$ 1600 Это «пульс драйвера на 1 оборот мотора» устанавливаемый на драйвере мотора (Pulse/rev)

$(360^\circ * \text{передаточное число})$ — это **Коэффициент редукции**

Передаточное число – отношение частоты вращения двигателя к частоте вращения выходного вала (патрона) 4-ой оси (1:100; 1:50)

$$360^\circ * (1:100) = 3,6$$

$$360^\circ * (1:50) = 7,2$$

3,6 / 7,2 — это коэффициент редукции

Общий вид формулы, Пример:

$$\text{Pulse} = \frac{\frac{360^\circ}{1,8} * 8}{360^\circ * (1:100)} = 444. (4)$$

$$\text{Pulse} = \frac{\frac{360^\circ}{1,8} * 8}{360^\circ * (1:50)} = 222. (2)$$

Расчёт при известном «Pulse/rev» пульсе драйвера на 1 оборот мотора:

$$\text{pulse} = \frac{\frac{\text{pulse}}{\text{rev}}}{360^\circ * \text{передаточное число}}$$

$$\text{Пример: pulse} = \frac{3200}{360^\circ * (1:100)} = \frac{3200}{3,6} = 888. (8)$$

Pulse – значения пульса устанавливаются в пульте управления для работы 4 оси.

2. Work Orig Offs Work Orig Offset: (Auto Pro Setup, Unit: mm)

Он в основном используется для позиции происхождения работы, которая является центром обрабатываемого материала. Если обрабатываемый материал является цилиндрическим, а начало работы - центром, мы все еще можем установить происхождение на а затем изменить номер смещения начала работы для цилиндрического радиуса, чтобы фактическая работа происхождения — это центр. X, Y, A одинаковы.

3. Funcntion Confi The rotation axis labels: (System Setup - Function Configuration- Rotatamark)

Измените ось вращения, отмеченную тремя разметками A, B, C, пользователь изменит фактическую ситуацию, изменения и необходимость перезагрузки системы.

6.4 G code example

G90 G54

M03

G01 X209.5 Y5.684 Z90. A0.0 F3000

X4. Y5.51 Z89.851 A4.708

Y.02 Z23.188

M05

M30

16.7. Приложение

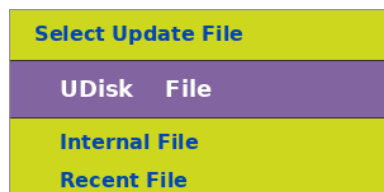
16.7.1 Обновление системы

Скопируйте файл обновления в пульт прямым подключением, формат файла: расширение *****.PKG и показан как **rz-xxxx**.

Метод 1. Обновление системы через USB устройство

1. Выберите "System Setup" нажав "MENU" ⇒ "X+ 1▲" / "X- 5▼" нажмите "ORIGIN OK"

2. Нажмите "X+ 1▲" / "X- 5▼" выберите "Auto Upgrade". На экране отобразится:



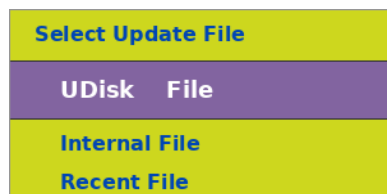
3. Нажмите "ORIGIN OK", чтобы войти, выберите «Udisk File», затем выберите файл обновления, нажмите "ORIGIN OK" система начнёт автоматически обновляться.

4. После завершения обновления перезагрузите ручку.

Метод 2. Обновление системы через USB устройство

1. Скопируйте файл обновления на диск флешку (usb носитель), и вставьте её в пульт.

2. Нажмите "MENU" + "ORIGIN OK". На экране отобразится:



3. Повторите действие №3 и №4 из первого (1) метода.

16.7.2 Функция внешнего диска данных

Пользователи могут копировать файл с компьютера в пульт после обновления версии "Product ID: A010XXXX & Update Version rz-1967" и выше. Подключите пульт к компьютеру по USB-кабелю. Откройте появившееся портативное устройство хранения данных на компьютере, а затем копируйте файлы обработки с компьютера на пульт. Эта функция гарантирует нормальную работу, в случае если USB-порт пульта сломан или нет флешки (USB носителя).

Шаги:

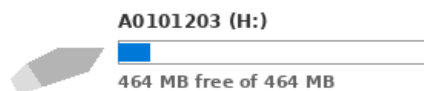
1. Одновременно нажмите две кнопки (например: "ORIGIN OK" + "MODE").
2. Подключите пульт и компьютер с помощью USB-кабеля, пульт работает от компьютера, Ослабьте кнопки после подачи питания.
3. Отображение экрана ручек:



Подключение выполнено успешно.

4. Откройте «Мой компьютер»

И вы найдете портативное запоминающее устройство:



A0101203 (H :): скопируйте файлы обработки, во внутреннюю память пульта.

5. Подключите пульт к управлению станком, выберите внутренний файл, можете начать обработку.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверьте версию аппаратного обеспечения оборудования «VERSION VIEW» в Меню: если не отображается строка «flashdiskmode», то пользователи не могут копировать файлы обработки с компьютера, в пульт управления напрямую.

Шаги поиска:

Нажмите “” ⇒ “” / “” выберите пункт «VERSION VIEW», ⇒ “” ⇒ “” / “” листайте строки чтоб найти строку «flashdiskmode». Нажмите “” для выхода.

16.7.3 G код

Лист G кода

Код	Описание англ	Описание рус	Пример
G00	Rapid positioning	Быстрое позиционирование	G0 X0 Y0 Z100.
G01	Linear interpolation	Линейная интерполяция	G01 X0. Y0. Z100. F200.
G02	Circular interpolation CW	Круговая интерполяция по часовой стрелке	G02 X15. Y15. R5. F200.
G03	Circular interpolation CCW	Круговая интерполяция против часовой стрелки	G03 X15. Y15. R5. F200.
G04	Dwell (Unit: millisecond)	Задержка выполнения программы, способ задания величины задержки зависит от реализации системы управления (Единица: миллисекунда)	G04 P500;
G17	Selection of XY coordinate plane	Выбор рабочей плоскости X-Y	G17
G18	Selection of ZX coordinate plane	Выбор рабочей плоскости Z-X	G18
G19	Selection of YZ coordinate plane	Выбор рабочей плоскости Y-Z	G19
G20	Input in inch	Режим работы в дюймовой системе	G90 G20
G21	Input in metric	Режим работы в метрической системе	G90 G21

G28	Auto back to reference point	Авто возврат к опорной точке	G28 G91 Z0 Y0
G30	Back to secondary reference point	Назад к вторичной контрольной точке	G30 G91 Z0
G40	Cancel tool radius compensation	Отменить компенсацию радиуса инструмента	G1 G40 X0. Y0. F200.
G41	Left tool compensation (the tool offsets radius distance on the left side of tool moving direction)	Компенсировать радиус инструмента слева от траектории направления движения)	G41 X15. Y15. D1 F100.
G42	Right tool compensation (the tool offsets radius distance on the right side of tool Moving direction)	Компенсировать радиус инструмента справа от траектории направление движения	G42 X15. Y15. D1 F100.
G43	Tool length compensation (compensation along positive direction)	Коррекция длины инструмента (вдоль положительного направления)	G43 X15. Y15. Z100. H1 S1000 M3
G44	Tool length compensation (compensation along negative direction)	Коррекция длины инструмента (вдоль отрицательного направления)	G44 X15. Y15. Z4. H1 S1000 M3
G49	Cancel tool length compensation	Отменить компенсацию длины инструмента	G49 Z100.
G54	Work coordinate system 1	Рабочая система координат 1	
G55	Work coordinate system 2	Рабочая система координат 2	
G56	Work coordinate system 3	Рабочая система координат 3	
G57	Work coordinate system 4	Рабочая система координат 4	
G58	Work coordinate system 5	Рабочая система координат 5	
G59	Work coordinate system 6	Рабочая система координат 6	
G73	High-speed peck drilling cycle for deep holes	Высокоскоростной цикл сверления для глубоких отверстий	
G80	Canned cycle cancel	Отмена запрещенного цикла	G80
G81	Drilling cycle	Цикл сверления	G81 X0 Y0. Z-10. R3. F100.
G82	Drilling cycle of dwell at bottom of hole	Цикл сверления в нижней части отверстия	G82 X0. Y0. Z-10. R3. P100 F100.
G83	Peck drilling cycle for deep holes	Цикл прерывистого сверления (с полным выводом сверла)	G83 X0. Y0. Z-10. R3. Q8. F100.
G84	Righthand tapping cycle	Прямой цикл нарезания резьбы	G95 G84 M29 X0. Y0. Z-10. R3 F1.411
G90	Absolute programming	Задание абсолютных координат опорных точек траектории	G90 G1 X0.5. Y0.5. F10.
G91	Incremental programming	Задание координат инкрементально последней введённой опорной точки	G91 G1 X4. Y5. F100.
G98	Return to initial point	Вернуться в исходную точку	
G99	Return to point R	Вернитесь в точку R	

G101	Move with processing speed until the signal is triggered.Meanwhile Rollback And pinpoint signal edge (similar to backing home)	Двигайтесь со скоростью обработки до тех пор, пока сигнал не будет запущен. Частота отката И точечный край сигнала (аналогично поддержке дома)	
G102	Move with fast speed until the signal is triggered.Meanwhile Rollback and pinpoint signal edge (similar to backing home)	Двигайтесь с быстрой скоростью до тех пор, пока сигнал не будет запущен. Иногда откат и точный край сигнала (аналогично базовому дому)	
G103	Move with processing speed until the signal is triggered.	Переместите скорость обработки до тех пор, пока сигнал не будет запущен.	
G104	Move with fast speed until the signal is triggered.	Двигайтесь с быстрой скоростью до тех пор, пока сигнал не будет запущен.	

Максимум 4 команды в кадре

Таблица технологических кодов

Технологические команды языка начинаются с буквы М. Включают такие действия, как:

Сменить инструмент

Включить/выключить шпиндель

Включить/выключить охлаждение

Работа с подпрограммами

Вспомогательные (технологические) команды

Код	Описание англ	Описание рус	Пример
M03	Spindle on(CW rotation)	Шпиндель включен (вращение по часовой стрелки)	M3 S2000
M04	Spindle on(CCW rotation)	Шпиндель включен (вращение против часовой стрелки)	M4 S2000
M05	Spindle stop	Остановка шпинделя	M5
M06	Tool change	Смена инструмента	T15 M6
M08	Coolant on (Flood)	Охлаждение включено (заполнение)	
M09	Coolant off	Охлаждение выключено	G0 X0 Y0 Z100 M5 M9
M30	End of program, and return to program top	Конец программы и вернуться к началу программы	
M37	Spindle on(CW rotation)	Шпиндель включен (вращение по часовой стрелки)	
M38	Spindle on(CCW rotation)	Шпиндель включен (вращение против часовой стрелки)	
M129	4th spindle on	Четверть включения шпинделя	
M208	Cycle machining	Обработка цикла	
M210	Set output logic low level	Установить низкий уровень логики вывода	
M211	Set output logic high level	Установить высокий уровень логики вывода	
M214	Run the next line of G code after waiting for the specified input signal logic low	Запустите следующую строку G-кода, ожидая, что указанная логика входного сигнала низкая	

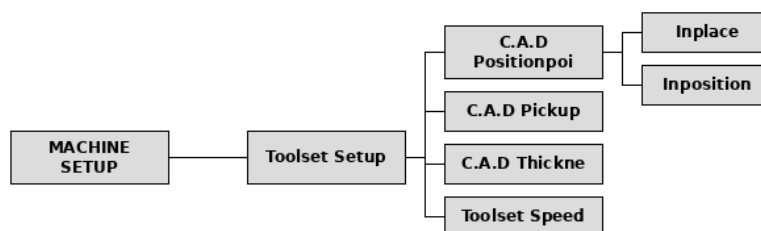
M215	Run the next line of G code after waiting for the specified input signal logic high	Запустите следующую строку G-кода, ожидая, что указанная логика входного сигнала будет высокой	
M216	Run the next line of G code after waiting until all the specified input signal logic high	Запустите следующую строку кода G после ожидания, пока все указанные логики входного сигнала не будут высоки	
M217	Run the next line of G code after waiting until anyone of all the specified input signal logic high	Запустить следующую строку кода G после ожидания, пока кто-либо из всех указанных логических сигналов входного сигнала не будет высоким	
M220	Set Y1 logic low level	Установите низкий логический уровень Y1	
M221	Set Y1 logic high level	Установите высокий логический уровень Y1	
M222	Set Y2 logic low level	Установите низкий логический уровень Y2	
M223	Set Y2 logic high level	Установите высокий логический уровень Y2	
M224	Set Y3 logic low level	Установите низкий логический уровень Y3	
M225	Set Y3 logic high level	Установите высокий логический уровень Y3	
M226	Set Y4 logic low level	Установите низкий логический уровень Y4	
M227	Set Y4 logic high level	Установите высокий логический уровень Y4	
M350	Set the extension output logic low level	Установите нижний уровень логики расширения расширения	
M351	Set the extension output logic high level	Установить высокий уровень выходного логического выхода	

Параметры команд (задаются буквами латинского алфавита)

Код	Описание англ	Описание рус
T	Tool function	Функция инструмента
S	Spindle speed	Скорость шпинделя
F	Feedrate	Скорость подачи
H	Tool length offset	Смещение длины инструмента

16.7.4 Настройка инструмента (измерение инструмента)

1.Нажмите “” ⇒ “” / “” выберите “Toolset Setup”, ⇒ “”, Нажимайте “” / “” для выбора параметра.



C.A.D Position – тип расположения датчика инструмента

C.A.D Pickup – высота подъёма инструмента после калибровки

C.A.D Thickness – толщина датчика инструмента (в миллиметрах, обязательный параметр)

Toolset Speed – скорость движения инструмента на датчик

Настройка инструмента — это процесс настройки системы координат заготовки в системе координат станка. Другими словами, установка инструмента направлена на то, чтобы установить происхождение детали.

В том числе: фиксированная калибровка / мобильная калибровка.



16.7.4.1 Фиксированная калибровка

Подключение



изображение продукта



Красный – резак

Чёрный / Синий - COM (GND)

Жёлтый – защита перегрузки

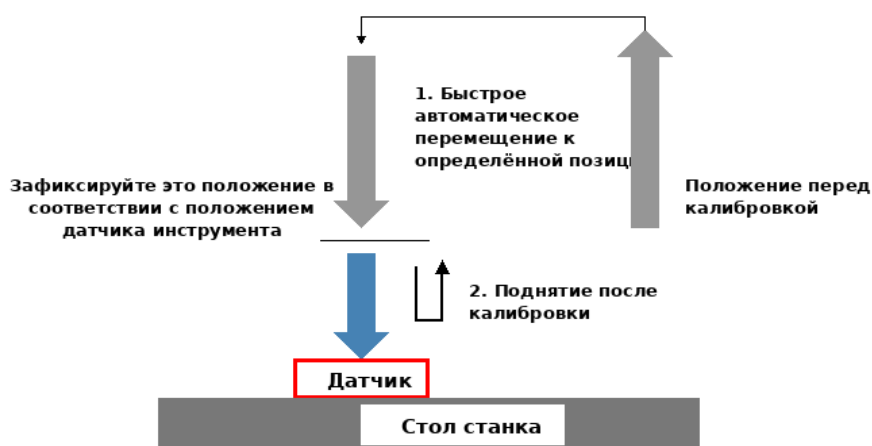
Нормально открытый: сигнал резака подключается к X4 пульта A11, (X5-A18), COM подключается к сигналу GND-INPUT SIGNAL

X4: системный по умолчанию нормально открыт.

Нормально закрыты: во-первых, измените входной уровень X4 на нормально замкнутый, затем подключите резак сигнал к X4 пульта A11 (X5-A18), COM к сигналу GND-INPUT SIGNAL.

Сигнал защиты от перегрузки аналогичен сигналу резака, пользователи могут подключаться к X7 пульта A11 (X8-A18) – на сигнал E-stop.

Фиксированный процесс калибровки:



Фиксированная калибровка относится к операции измерения в определенном фиксированном положении на машине.

Во время фактической обработки длина инструмента и положение держателя инструмента будут меняться после смены инструмента (поломки инструмента) или по другим причинам. В этом случае

пользователи могут провести фиксированную калибровку, чтобы повторно подтвердить смещение длины инструмента(фрезы).

Инструкции:

1) Установите положение датчика инструмента

Нажмите “” ⇒ “”/“” выберите пункт «MACHINE SETUP» ⇒ “” ⇒ “”/“”

«Toolset Setup» ⇒ “” ⇒ “”/“” C.A.D Position» “” , чтобы установить положение датчика инструмента, включая «Inplace»(inplc) и «Inposition»(inpos)

Inposition: Нажмите “” , отобразится экран. «**Press OK key to set point position by manual mode, it's very simple but not accurate, press cancel to set by number**» (Нажмите кнопку ОК, чтобы установить положение позиции в ручном режиме, это очень просто, но не точно, нажмите «Отмена», чтобы установить по номеру). Рекомендуйте ручной режим.

Inplace: Переместите X, Y, Z ось над датчиком инструмента, нажмите - “”+“”

2) Установка инструмента в первый раз / после смены инструмента

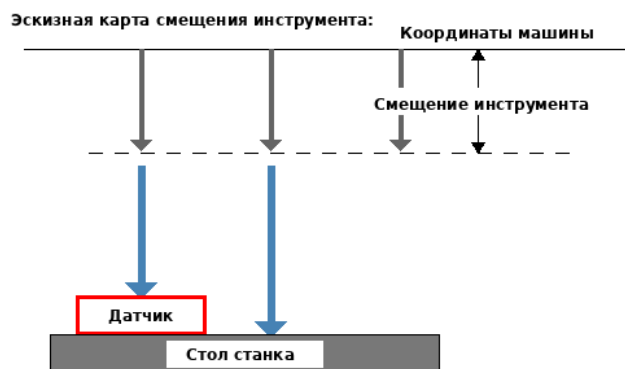
1. Вручную переместите ось Z на поверхность заготовки и нажмите “” , “” , чтобы получить происхождение детали X, Y, Z оси.

2. Нажмите “”+“” для начала установки инструмента в первый раз.
Система автоматически записывает значение смещения.

3. Начните обработку после первой настройки инструмента.

4. Если изменение другого инструмента или кончик инструмента имеет определенную степень износа, нажмите “”+“” чтобы начать настройку инструмента во второй раз, система автоматически восстановит текущую координату заготовки оси Z.

5. Начните обработку после установки второго инструмента времени, не нужно нажимать.



16.7.4.2 Мобильная калибровка

Мобильная калибровка может быть использована для установки начала координат оси Z путем выполнения измерения на текущем датчике. Этот тип измерения будет устанавливать смещение заготовки в соответствии с результатом калибровки и следующим уравнением расчета. Отклонение между смещением заготовки и результатом калибровки показано ниже :

Смещение заготовки = результат мобильной калибровки - толщина датчика инструмента - общедоступное смещение - смещение инструмента

Как правило, значение заводской настройки общественного смещения и смещения инструмента равно 0, поэтому

Смещение заготовки = результат мобильной калибровки - толщина датчика инструмента

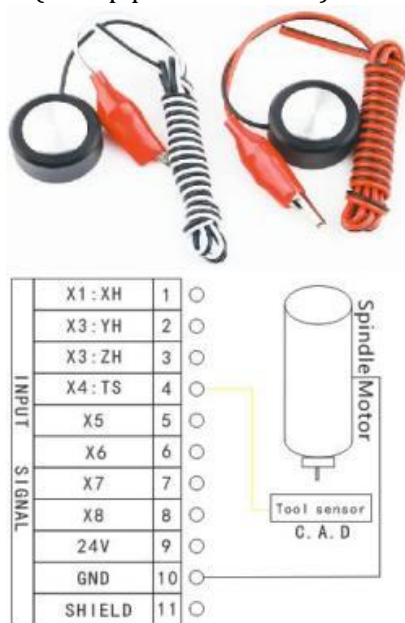
После мобильной калибровки система автоматически установит источник заготовки оси Z.

Процесс мобильной калибровки:



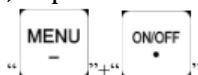
Подключение:

1. Белый кабель подключается к X4 (TS, интерфейсная плата)
2. Черный кабель подключается к GND (интерфейсная плата)



Изображение датчика и проводки Инструкция: Сигнальный кабель датчика инструмента подключается к X4 (X5-A18), зажим «крокодил» подключается к гнезду GND-INPUT SIGNAL (зажим «крокодил» может быть подключен на шпинделе, если шпиндель подключен к GND)

Поместите датчик инструмента на заготовку, переместите ось Z над датчиком



инструмента в ручном режиме и нажмите, чтобы начать автоматическую настройку инструмента по Z-оси, система автоматически установит начало заготовки оси Z.

Мобильная калибровка обычно использует простой сенсор инструмента, который является доступным, простым и удобным.

Меры предосторожности: Не спешите, подключать зажим «крокодил» за шпиндель (фрезу), сначала подведите инструмент к датчику инструмента, а затем используйте зажим «крокодил» перед касанием шпинделя(фрезы) датчика, убедитесь, что функция настройки инструмента оси Z выполняется нормально.

C.A.D. По умолчанию значение толщины равно 0, пользователю необходимо установить его в «MACHINE SEUTP- C.A.D. Thickness (Толщина)» в соответствии с фактическим значением размера датчика.

16.7.5. Рассчитать импульсный эквивалент

7.5.1 Шаговый драйвер

1. Линейная ось Единица измерения: пульс / мм

Формула = импульсы на оборот / расстояние на оборот

Формула импульсов за оборот: $(360^\circ / \text{шаг угла}) * \text{Подразделение водителя}$

Некоторые драйверы шага непосредственно указывают номер импульса.

Формула расстояния / г:

►Приводной винт = шаг шнека * механическое передаточное отношение

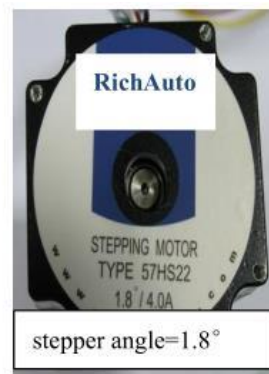
►прямой привод = модуль рейки * число зубьев шестерни * π * механическое передаточное отношение (Спиральный угол)

Винтовой привод:

$$pulse = \frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} * \text{коэффициент драйвера} \\ \text{Шаг винта} * \text{передаточное число}$$

Pulse/rev	SW5	SW6	SW7	SW8
400	ON	ON	ON	ON
800	OFF	ON	ON	ON
1600	ON	OFF	ON	ON
3200	OFF	OFF	ON	ON
6400	ON	ON	OFF	ON
12800	OFF	ON	OFF	ON
25600	ON	OFF	OFF	ON
51200	OFF	OFF	OFF	ON
1000	ON	ON	ON	OFF
2000	OFF	ON	ON	OFF
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	OFF	OFF	ON	OFF
8000	ON	ON	OFF	OFF
10000	OFF	ON	OFF	OFF
20000	ON	OFF	OFF	OFF
40000	OFF	OFF	OFF	OFF

MSTEP	SW5	SW6	SW7	SW8
2	ON	ON	ON	ON
4	ON	OFF	ON	ON
8	ON	ON	OFF	ON
16	ON	OFF	OFF	ON
32	ON	ON	ON	OFF
64	ON	OFF	ON	OFF
128	ON	ON	OFF	OFF
256	ON	OFF	OFF	OFF
5	OFF	ON	ON	ON
10	OFF	OFF	ON	ON
25	OFF	ON	OFF	ON
50	OFF	OFF	OFF	ON
125	OFF	ON	ON	OFF
250	OFF	OFF	ON	OFF
DISABLE	OFF	ON	OFF	OFF
DISABLE	OFF	OFF	OFF	OFF

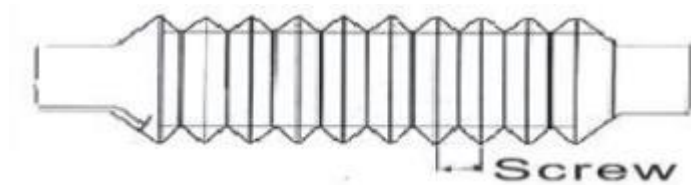


Табличка драйвера №1

Табличка драйвера №2

Табличка двигателя

Шаг винта (на рисунке): это расстояние, на которое движется гайка, когда шариковый винт делает один оборот



Шаг винта

Коэффициент скорости вращения вала и привода.

передачи: отношение скорости или угловое отношение

Реечный привод:

►Прямой:



$$pulse = \frac{\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} * \text{коэффициент драйвера}}{\text{тип рейки} * \text{число зубьев шестерни} * \pi * \text{передаточное число}}$$

►Ременной привода шкива:



$$pulse = \frac{\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} * \text{коэффициент драйвера}}{\pi d * \text{передаточное число}}$$

D: диаметр шкива

2. Импульсный эквивалент линейной оси

Например: pulse/rev=1600, сохраняются до трех знаков после запятой

►Винтовой привод

Шаг винта = 5 мм; эквивалент импульса = $\frac{1600}{5} = 320$

Реечный привод

Модуль: 1.25; число зубьев шестерни: 23; π : 3.141592654; коэффициент передачи: 1/5 (0,2)

Угол наклона шестерни: 19 ° 31'42 "(≈19.52833333 °)

►Прямой:

$$\text{Импульсный эквивалент} = \frac{1600}{1,25 \times 23 \times 3,141592654 \times 0,2} = 88,573$$

3. Ось вращения: (пульс / °)

Формула = импульсы на оборот / угол оборота (360 °)



$$\text{pulse} = \frac{\frac{360^\circ}{\text{Угол шага мотора}} \times \text{коэффициент драйвера}}{360^\circ \times \text{передаточное число}}$$

4. Импульсный эквивалент оси вращения

Например: pulse / rev = 1600, коэффициент передачи = 1/40, результаты сохраняют до трех знаков после запятой

$$\text{Импульсный эквивалент} = \frac{1600}{360 \times 1/40} = 177,778$$

16.7.5.2 Метод расчета пропорции

Если есть ошибка в соответствии с формулой или нет соответствующих данных для расчета, она может быть рассчитана в соответствии с методом пропорций.

Предположим, что эквивалент ручного импульса «А», нажмите  для перехода в режим расстояния «distance», установите расстояние «В», измеряя количество фактических перемещений расстояния «С», то **фактический эквивалент импульса** = А × В ÷ С.

Например: предположим, что эквивалент ручного импульса А = 400, f расстояние В = 100, фактическое расстояние С = 80, то фактический эквивалент импульса = 400 × 100 ÷ 80 = 500

А=360, В=100, С=130, то импульс = 360*100÷130=276.923

Повторяйте, пока не получите правильный импульсный эквивалент.

7.6 Общие проблемы и устранение неполадок

7.6.1 Решения неисправностей дисплея

1. Мерцание экрана или автоматический перезапуск

- 1) Питание недостаточное. Проверьте источники питания, если есть проблемы, и замените высококачественный источник питания для решения проблем.
- 2) Нестабильная локальная энергосистема. Проверьте стабильность местного напряжения сетки или установите стабилизатор напряжения.
- 3) Что-то не так с чипом питания пульта. Это явление также появляется, когда пульт питается от USB-кабеля к компьютеру, пожалуйста, обратитесь в сервисный отдел.
- 4) Временное решение, используйте стандартное зарядное устройство для мобильного телефона 5 В, питание через USB-кабель для обработки. Двойной источник питания, может временно предоставить аварийное использование.

2. Не удалось установить начало работы

1) Войдите в механическую систему координат. Нажмите  +  для переключения на рабочую систему координат.

2) Кнопки сломаны. SYSTEM SETUP-Buttons Check (Проверка Кнопок), проверьте отклик кнопок.

3. Ошибка утверждения

Ошибка утверждения произошла во время обработки или после запуска. Как правило, проблема с программным обеспечением, вы можете загрузить аварийное восстановление, или повторно обновить, если нет возможности загрузить аварийное восстановление.

4. Не читает флешку (USB-носитель) или возникли ошибки

- 1) Обработка с флешки, на экране показывает: «There is no item in this direction» Отформатируйте флешку до FAT32, с установками конфигурации по умолчанию.
- 2) Рекомендованный размер флешки 2G; 4G; 8G.
- 3) Неисправен контакт флешки или флешка сломана, замените на заведомо исправную.
- 4) Если соединение пульта и флешки нестабильно (прерывисто), скопируйте файлы во внутреннюю память пульта.
- 5) Если файл обработки содержит нестандартный G код или некорректные символы, то система не распознает обработку прерываний. Рекомендуем использовать профессиональное программное обеспечение для моделирования, чтобы проверить файлы на наличие некорректных символов.

7.6.2 Неисправности в практической эксплуатации

1. Размер в заготовки не совпадает с фактическим расстоянием, которое проходит фреза.

1) Импульсный эквивалент неверен.

2) Не выбран нужный инструмент.

3) Проверьте файл обработки.

2. На экране отображается «beyond limit» (обработка за пределами)

1) Машина не возвращается к программному нулю, система не может подтвердить фактическое положение. Верните машину на ноль (занулите) - «HOMЕ».

2) После настройки процесса обработки, зарезервированный диапазон меньше фактического размера изделия в файле. Исправьте фактический размер изделия в файле обработки и установите правильное рабочее начало.

3) Возможно, выбран не тот файл обработки. Проверьте путь к файлу и повторите экспорт файла.

3. Ложные срабатывания Жестких лимитов

1) Система подключена к сигналу жесткого ограничения: возможно, неисправен конечный выключатель, или неправильно настроено напряжение X6 (X7-A18).

2) Система не подключена к сигналу жесткого ограничения: проверьте, подключен ли другой сигнал к жесткому пределу X6 (X7-A18), если нет, проверьте напряжение питания, если всё нормально, то перейдите «MACHINE SETUP → Input Confi → disable X6 (X7 -A18)», затем очистите кэш и обновите систему.

4. Ось Z (шпиндель) опускается аномально (слишком быстро) во время обработки

1) Рабочая скорость выше максимальной скорости оси Z. «MACHINE SETUP → Max Spd Limit» установите безопасную скорость.

2) Сцепление соединительной муфты теряется или пропускается (проскальзывает). Переустановите соединительные детали.

3) Проводка, соединяющая интерфейсную плату с драйверами двигателя, имеет сбой. Переустановите проводку.

4) Ошибка файла обработки. Проверьте файл обработки на целостность, попробуйте загрузить правильный файл обработки с флешки во внутреннюю память устройства.

5) Неисправность проводки, соединяющей двигатель оси Z и драйвер. Замените проводку.

5. Повторяя один и тот же файл обработки после возвращения в исходное положение машины, глубина оси Z не совпадает

1) Обработываемая столешница неравномерна или обрабатываемый объект не прочно закреплен, повторите фрезеровку столешницы для выравнивания плоскостности. Проверьте крепление заготовки.

2) Ошибка определения положения начала координат по оси Z, вызванная ошибкой датчика «HOMЕ») Z-оси. Замените датчик.

3) Слишком много электрических помех в процессе перемещения оси Z, вызывает ложное срабатывание. Проверьте подключение. Переустановите кабель.

6. Машина не останавливается в положении «Дом»/«HOMЕ» машины, не срабатывают концевые датчики.

Дважды нажмите «», для проверки настройку входных сигналов.

1) Датчик «Дома» положения неисправен. Замените новым.

2) Большое расстояние обнаружения между датчиком и точкой обнаружения станка, отрегулируйте положение датчика.

3) Старение датчика или ослабление проводки интерфейсной платы. Проверьте соединения.

4) Интерфейсная плата неисправна. Обратитесь в сервис.

5) Разрыв 50-контактного кабеля передачи данных. Замените его новым кабелем.

7. Машина переходит в обратное направление при обращении к источнику машины

1) Тип датчика не соответствуют определению направления. Измените уровень. (Нормально открытый тип соответствует уровню, определяемому направлением стрелки вниз, нормально закрытый тип соответствует уровню, указанному стрелкой вверх).

2) Переключатель обнаружения происхождения неисправен. Замените новый.

3) Датчик неправильно подключен к интерфейсной плате. Обновите кабель, чтобы убедиться в правильности подключения.

4) Слишком много помех, вызвавших ложное срабатывание датчик обнаружение.

Необходимо перекладка всей цепи.

5) Интерфейсная плата неисправна. Обратитесь в сервис.

6) Разрыв 50-контактного кабеля данных. Замените кабель для передачи данных.

8. Ненормальное поведение станка при обработке, или фактический файл отличается от теоретического файла

1) Нарушение работы программы.

2) Слишком много внешних электрических помех. Повторное соединение. (Отделите низкое напряжение от высокого напряжения, «GND» инвертора отделено от других компонентов).

3) В процессе конвертации файла происходит ошибка.

9. При запуске автоматической настройки инструмента, инструмент не останавливается после касания C.A.D (датчика инструмента).

1) проверьте соединение сигнального кабеля на плате (X4 (X5-A18)).

2) Терминал «GND» интерфейсной платы не соединяется со шпиндельным корпусом или подключен неправильно.

3) «MACHINE SETUP→Input Conf», убедитесь, что активированно X4 (X5-A18).

10. Значения координат на экране пульта изменяются, но машина не перемещается.

1) Если одна ось не перемещается, возможно это проблема подключения. Пере подключите терминалы управления, если движение на проблемной оси появилось, то управление мотором в порядке. Возможно, что-то не так с интерфейсной платой, 50контактным кабелем. Если он все еще не перемещается, необходимо определить соответствующий драйвер двигателя и двигатель.

2) Если все оси не двигаются, сначала проверьте, есть ли проблемы в 50-контактном кабеле и интерфейсе, во-вторых, проверьте питание двигателей.

3) Проверьте механические детали.

11. Нормальное перемещение из одной позиции в другую, но возврат в исходное положение проходит не нормально.

Проблема механические характера. Проверьте соединения движущихся частей.

12. Неправильное направление движения

1) Обмен A + и A- / B + и B- кабелем шагового двигателя

2) Измените направления двигателя на драйвере, при возможности.

13. Машина вибрирует при перемещении дугового или двухосевого рычага

1) Проверьте, размещен ли аппарат горизонтально.

2) Увеличьте скорость запуска, избегайте резонансной точки.

3) Проверьте затяжку резьбовых соединений.

16.7.6.3 Проблемы электрических компонентов и проводки

1. Одноосевое или много осевое одностороннее движение после включения питания.

1) неполадки с кабелем, подключите интерфейсную плату с драйвером двигателя, проверьте соединение.

2) Интерфейсная плата сломана. Замените интерфейсную плату.

3) Диагностика двигателя и драйвера. При необходимости заменить.

4) Измерьте напряжение направления оси мультиметром.

2. Один двигатель оси не двигается при управлении с пульта

- 1) Были перепутаны клеммы подключения пульсации и направления движения. Подключите клеммы правильно.
- 2) Отключена клемма питания 5У драйвера двигателя, проверьте соединение.
- 3) Драйвер двигателя сломан, замените на новый.
- 4) Микросхема интерфейсной платы сломана, нет выхода импульсного сигнала.
- 5) Установите заведомо исправную клемму на возможно неисправный разъём, для диагностики работы интерфейсной платы.

3. Экран не светится после включения питания, но при подключении к компьютеру с помощью кабеля USB. Экран отображается нормально

- 1) Контроллер не подключен к системе электропитания. Проверьте правильность подключения кабеля DC24V, если он подключен правильно, проверьте подключение к встроенной плате.
- 2) Поврежден кабель 50-pin, либо его интерфейс подключения.

4. Экран не яркий после включения питания, и подключите ручку к компьютеру с помощью USB-кабеля, экран также не яркий

- 1) Это происходит из-за механического повреждения пульта в результате удара или падения. В результате чего кристалл процессора ломается. Требуется ремонт.
- 2) Подключен источник питания высокого напряжения. Требуется ремонт.

5. Экран контроллера отображает «spindle on» когда шпиндель выключен и «spindle off», когда шпиндель включен

- 1) Что-то не так с кабелями. Проверьте кабели.
- 2) Определение выходного уровня неверно. Измените правильное определение выходного уровня в настройках.

6. Система всегда сигнализирует о том, что сигнал тревоги подключен.

Измените входной уровень X5 (X6-A18) (нормально разомкнутый, проводка параллельно, нормально замкнутая, проводка последовательно)

7. При включении шпинделя с пульта, шпиндель не запускается.

- 1) Проверьте проводку, если нормально, проверьте шпиндель и его управление.
- 2) Проверьте 50-контактный кабель.

3) Проверьте интерфейсную плату. Запустить шпиндель нажав “”, используйте мультиметр для измерения Y1 и GND.

4) При возможности, запустите шпиндель с панели управления частотного преобразователя.

17. INECTRA CNC VISUALIZER

17.1. Краткий обзор

Графический визуализатор Inectra CNC Visualizer предназначен для управления ЧПУ-контроллерами производства компании Инектра, а также наглядного графического представления выполняемой станком программы G-кода по обработке заготовки.

Основные особенности визуализатора:

- Наличие версии под Windows и Linux (Ubuntu, Fedora)
- Поддержка 32- и 64-битных систем
- Поддержка до шести осей (X, Y, Z, A, B, C)
- Удобное графическое меню настройки параметров станка
- Удобное графическое меню калибровки осей
- Наглядное представление выполняемой программы G-кода
- Возможность переключения с автоматической настройкой работы в режимах фрезера, лазера и тангенциального ножа
- Различные возможности ручного управления станком
- Функция быстрого восстановления управляющей программы G-кода после сбоя по питанию
- Функция прерывания управляющей программы G-кода с запоминанием точки останова (например, на ночь) для быстрого восстановления в будущем
- Функция построения карты высот (компенсации неровностей стола)
- Поддержка макросов и макровыводов

Требования к аппаратным возможностям компьютера для запуска визуализатора:

- 2.2 GHz CPU (или быстрее) с набором команд SSE2
- 8GB RAM
- 500MB свободного места на жестком диске
- USB 2.0/3.0 порт
- Видеокарта с поддержкой OpenGL 2.0
- Windows 7 и выше, Ubuntu 18.04 и выше или Fedora 28 и выше
- Установленный драйвер STM32 Virtual COM Port¹ - только для Windows7/8. Для Windows10 и выше драйвер устанавливается системой автоматически.

17.2 Запуск визуализатора

17.2.1 Windows

Визуализатор Inectra CNC Visualizer для Windows поставляется в виде ZIP-архива, содержащего исполняемый файл и набор необходимых для его работы библиотек. Дополнительная установка программы не требуется. Для запуска достаточно выполнить следующие действия:

- 1) Распаковать архив.
- 2) Перейти в соответствующий каталог и двойным щелчком мыши запустить файл *InetraCNC.exe*.
- 3) При первом запуске Windows может запросить разрешение на запуск программы — необходимо предоставить необходимые разрешения.
- 4) Визуализатор готов к работе.

17.2.2 Linux

Визуализатор *Inetra CNC Visualizer* для Linux поставляется в виде установочного *run*-файла, поддерживаемого основными дистрибутивами: Ubuntu, Fedora. Для его установки выполните действия:

- 1) Скачайте *run*-файл в предварительно созданный каталог в Вашей домашней директории.
- 2) Добавьте *run*-файлу права на запуск:

```
chmod a+x inetracnc-v3.0-64-g0d9eda9-Qt_5_12_10.run
```
- 3) Запустив *run*-файл без параметров, визуализатор будет установлен в подкаталог *inetracnc-v3.0-64-g0d9eda9-Qt_5_12_10* текущего каталога. Если Вам необходимо установить его в другое место, укажите путь через параметр *--target*.
- 4) После установки визуализатор будет доступен для запуска через меню Activities либо через терминал из каталога установки.

Обратите внимание. Чтобы у программы были права на доступ к COM-порту подключенного контроллера, добавьте Вашего пользователя в группу *dialout*:

```
sudo usermod -a -G dialout <your_user_name>
```

где *<your_user_name>* — имя пользователя в системе.

После этого действия необходимо перелогиниться в систему (выполнить *logout*).

Обратите внимание. Чтобы у программы после запуска был русскоязычный интерфейс, в языковых настройках системы необходимо изменить язык окон и меню на русский.

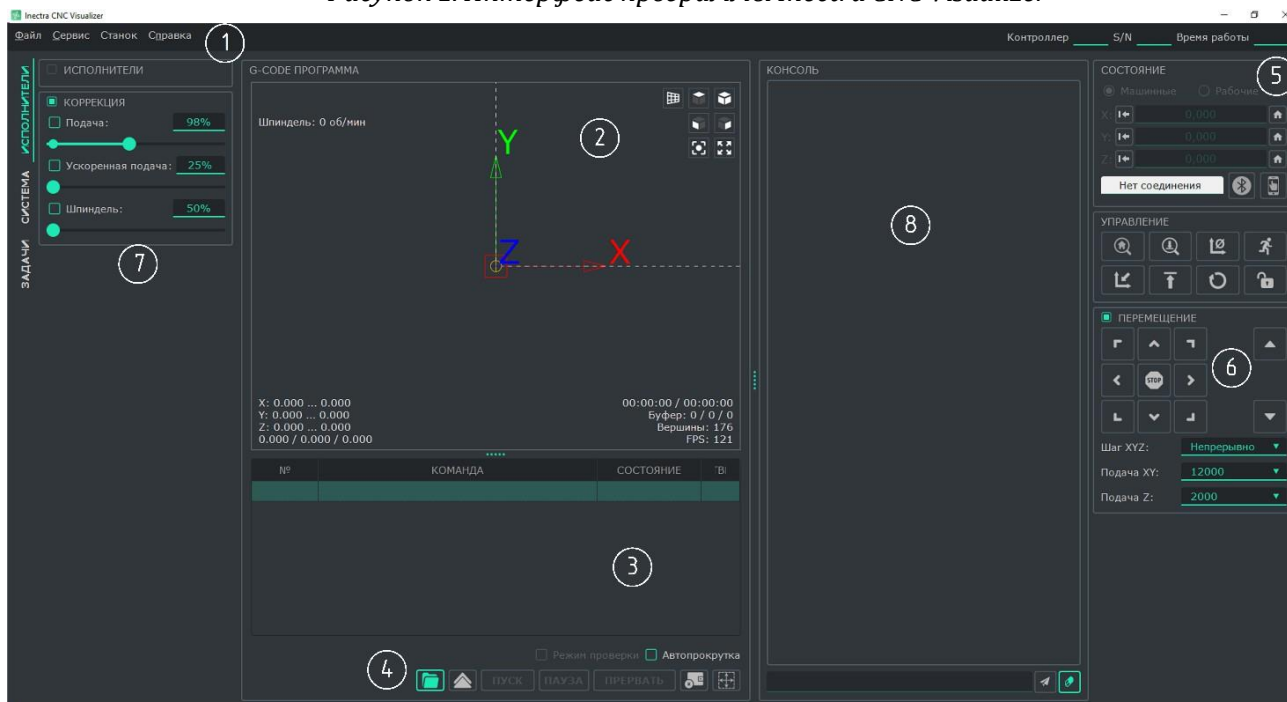
Важно. Чтобы удалить программу, запустите скрипт *uninstall.sh* без параметров из каталога установки.

При возникновении каких-либо проблем в работе программы, обратитесь к разделу 21 за поиском решения.

17.3 Структура интерфейса программы

На рис. 1 изображен интерфейс программы InetraCNCVisualizer.

Рисунок 1. Интерфейс программы Inetra CNC Visualizer



Основные элементы интерфейса:

- 1** — Элементы меню для настройки приложения, станка, выбора программы и т.д.
- 2** — Поле визуального отображения загруженной программы G-кода (через меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* можно настроить цветовую схему визуализации).
- 3** — Текстовое содержимое загруженной программы G-кода.
- 4** — Кнопки управления запуском/остановкой программы G-кода.
- 5** — Текущая статусная информация о станке (машинные и рабочие координаты, время работы, состояние).
- 6** — Основные панели ручного управления станком.
- 7** — Дополнительные панели управления станком: пользовательские команды, карта высот, коррекция скоростей, системы координат, макросы. Отображение левой панели визуализатора регулируется галочкой *Сервис* → *Левая панель* или горячей клавишей *F1*.
- 8** — Окно консоли, в которое выводятся отправляемые в контроллер команды и получаемые от него ответы. Отображение окна регулируется галочкой *Сервис* → *Консоль* или горячей клавишей *F2*.

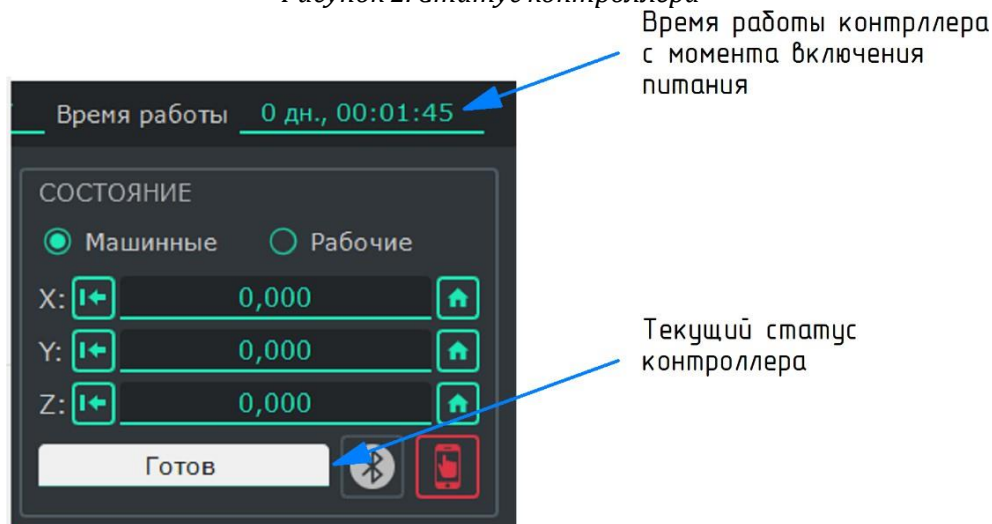
17.4 Подключение к контроллеру

17.4.1 Подключение по USB

Чтобы подключить визуализатор к контроллеру, выполните следующие действия.

- 1) Подключите USB-порт контроллера к Вашему компьютеру.
- 2) Подайте питание 12-36В на контроллер.
- 3) Если подключение выполняется первый раз, дождитесь установки драйвера¹. Определите номер COM-порта, соответствующего Вашему контроллеру (откройте диспетчер устройств и выберите пункт «Порты (COM и LPT)», найдите порт с названием *USB Serial Device*).
- 4) Запустите программу Inectra CNC Visualizer. Откройте пункт меню *Сервис* → *Настройки*, выберите раздел *Соединение*. Из списка *Порт* выберите порт, найденный в пункте 3), *Скорость* оставьте по умолчанию 115200. Нажмите *ОК*.
- 5) При успешном подключении к контроллеру, визуализатор покажет его текущий статус (в правом верхнем углу панель *Состояние*) — см. рис. 02 — в нормальном режиме контроллер будет находиться в состоянии «Готов» – а также в верхней шапке программы отобразится модель устройства, его серийный номер и текущее время работы. Если статус имеет значение «Нет соединения» — выбранный порт не доступен и не работает. Если статус имеет значение «Порт открыт» — выбран неверный COM-порт (с него не удастся считать статусную информацию).

Рисунок 2. Статус контроллера



Важно. Если необходимо подключить визуализатор к ЧПУ-контроллеру по Bluetooth-интерфейсу, переключите основной канал управления на UART, а в качестве типа устройства UART выберите Bluetooth-модуль HC-06 или JDY-31 (в зависимости от того, какая у Вас модель). Подробнее в разделе 8.12.

¹ В системе Windows 10 и выше драйвер устанавливается автоматически, и контроллер определяется в диспетчере устройств как виртуальный COM-порт. Для Windows 7/8 нужно скачать драйвер по ссылке и установить вручную.

17.4.2 Подключение по Ethernet

Важно. Использование данной функции требует наличия специализированного аппаратного обеспечения. На момент написания документации функция доступна только для следующих моделей контроллеров:

- MSC-4ES
- MSC-6ES

Для остальных моделей оборудования данная возможность не предусмотрена.

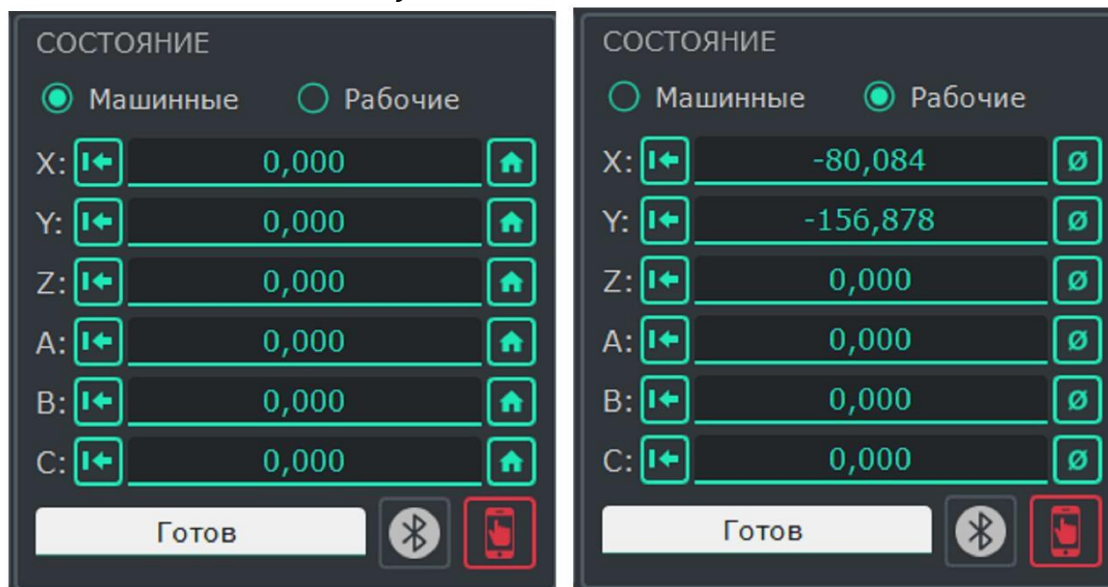
Компьютер подключается к контроллеру по Ethernet- или USB-интерфейсу. В заводской конфигурации основной канал управления контроллера настроен на Ethernet. Для подключения по Ethernet выполните следующие действия.

- 1) Соедините контроллер LAN-кабелем напрямую с компьютером или коммутатором и подайте питание. IP-адрес контроллера по умолчанию 192.168.1.10, порт 1030.
- 2) Установите на компьютере IP-адрес из подсети 192.168.1.0/24 (например, 192.168.1.11).
- 3) Запустите графический визуализатор Inetra CNC Visualizer и в меню *Сервис* → *Настройки* → *Соединение* задайте следующие параметры и нажмите ОК:
 - Протокол подключения: TCP
 - IP-адрес: 192.168.1.10
 - TCP-порт: 1030
- 4) При успешном подключении к контроллеру, визуализатор покажет его текущий статус (в правом верхнем углу панель *Состояние*) — см. рис. 02 — в нормальном режиме контроллер будет находиться в состоянии «*Готов*» – а также в верхней шапке программы отобразится модель устройства, его серийный номер и текущее время работы. Если статус имеет значение «*Нет соединения*» — связь компьютера с контроллером по сети отсутствует.

17.5 Панель Состояние

Панель состояния станка находится в правом верхнем углу визуализатора (см. рис. 03).

Рисунок 3. Панель состояния станка



На панель выводится следующая информация.

Машинные координаты — текущее значение машинных координат станка по осям X, Y, Z, A, B, C. Количество отображаемых осей настраивается соответствующим параметром в меню *Сервис* → *Настройки* → *Информация о станке*. Кнопки напротив каждой координаты имеют следующую функциональность:



— поиск домашнего положения для соответствующей оси — чтобы данная функция работала, необходимо в меню *Станок* → *Конфигурация* → *Поиск домашнего положения* установить галочку. *Разрешить команду для отдельной оси*;



— перемещение в машинный ноль по соответствующей оси.

Рабочие координаты — текущее значение рабочих координат станка по осям X, Y,

Z, A, B, C. Кнопки напротив каждой координаты имеют следующую функциональность:



— обнуление рабочей координаты соответствующей оси. При долгом нажатии появляется всплывающая кнопка *Изменить*, по нажатию на которую рабочей координате можно задать произвольно значение.



— перемещение в рабочий ноль по соответствующей оси.

Обратите внимание. Кликнув два раза левой кнопкой мыши по полю со значением рабочей координаты, откроется окно (см. рис. 4), в котором Вы можете присвоить рабочей координате соответствующей оси произвольное значение.

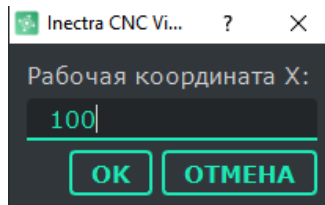


Рисунок 4. Установка произвольного значения рабочей координаты

Статус — текущий статус контроллера. Контроллер может находиться в одном из следующих состояний:

- *Готов* — станок свободен и готов к работе, никаких команд не выполняется
- *Работа* — станок выполняет программу G-кода
- *Домой* — выполняется процедура поиска домашнего положения
- *Авария* — станок находится в аварийном режиме — требуется выполнить либо процедуру поиска домашнего положения, либо перезапуск контроллера
- *Проверка* — состояние проверки
- *Перемещение* — выполняется команда ручного перемещения (Jogging)
- *Пауза* — выполняемая программа G-кода поставлена на паузу
- *Дверь* — поступил сигнал открытия двери безопасности.

Bluetooth — статус инициализации Bluetooth-модуля. Если значок имеет **красный** цвет , контроллер не смог его инициализировать и настроить – Bluetooth работать не будет. Если значок имеет **зеленый** цвет , Bluetooth-модуль успешно настроен и готов к работе. Серый цвет  – возможность подключения по Bluetooth отключена.

Важно. Нажмите на значок Bluetooth, чтобы узнать имя устройства и PIN-код для сопряжения.

Статус подключения мобильного приложения — **зелёный** цвет значка сигнализирует об активном управлении через мобильное приложение, управление из визуализатора при этом блокируется. **Красный** цвет – активно управление из визуализатора.

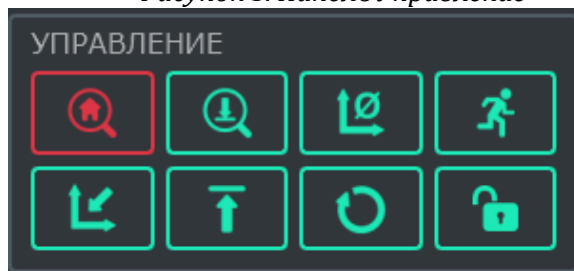
17.6 Панели ручного управления станком

Под панелью *Состояние* расположен ряд панелей ручного управления контроллером. Ниже дано описание каждой из них.

17.6.1 Панель Управление

Панель *Управление* визуализатора показана на рис. 5.

Рисунок 5. Панель Управление



Назначение кнопок.

- кнопка запуска процедуры поиска домашнего положения. Красный цвет означает, что поиск домашнего положения не выполнен. После успешного выполнения процедуры кнопка подсвечивается зеленым цветом



- кнопка Z-щуп запуска процедуры зондирования (определение уровня поверхности заготовки по оси Z). Порядок и настройка процедуры описаны в разделе 8.8.



- кнопка обнуления рабочих координат XY.



- кнопка перемещения в заданную точку рабочих или машинных координат.



- кнопка перемещения в рабочий ноль по осям XY. При необходимости Вы можете изменить команды перемещения в рабочий ноль XY через меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление* (например, добавить предварительное перемещение на безопасную высоту).



- кнопка перемещения в безопасное положение (по умолчанию машинный ноль координаты Z). При необходимости Вы можете изменить команды перемещения в безопасное положение через меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление*.



- кнопка программной перезагрузки контроллера.



- кнопка разблокировки контроллера и снятия режима аварии.

Важно. Чтобы можно было снимать состояние аварии кнопкой разблокировки, необходимо отключить галочку *Требовать выполнение поиска домашнего положения после перезапуска* через меню *Станок → Конфигурация → Поиск домашнего положения*

17.6.2 Панель Команды

Панель *Команды* визуализатора показана на рис. 06. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Команды* в разделе *Панели* меню *Сервис → Настройки*.

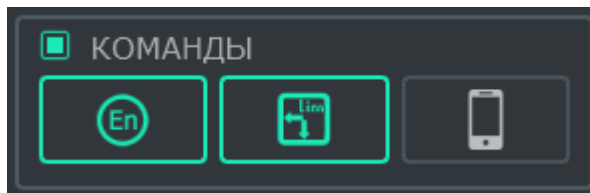


Рисунок 6. Панель Команды

Назначение кнопок.



- кнопка отключения двигателей после остановки. При **отжатой** кнопке двигатели всегда остаются **включенными** (драйвер прикладывает удерживающий момент к двигателю). Крайне не рекомендуется отключать двигатели при нормальной работе станка, иначе это может привести к потере координаты. Функция полезна, когда требуется вручную выполнить корректировку положения инструмента: отключив двигатель, снимается его удерживающий момент, и вал шагового двигателя можно повернуть без больших усилий.



- кнопка включения программных лимитов (soft limits) — ограничивает перемещение инструмента по размерам рабочего поля (в машинных координатах), запрещая движение в отрицательную область за машинный ноль и в положительную область за размеры стола. Функция работает только после выполнения процедуры поиска домашнего положения.



- кнопка деактивации мобильного приложения — позволяет обратно вернуть управление на визуализатор. Кнопка доступна для нажатия только при активном мобильном приложении.

17.6.3 Панель Исполнители

В релизе 4.1 был реализован механизм исполнителей. Исполнителем называется любой рабочий орган (или «голова») станка. Например, у станка может быть несколько шпинделей, каждый из которых соответствует отдельному исполнителю в режиме фрезера; на станке с установленным шпинделем и лазером настраивается два исполнителя: один для шпинделя в режиме фрезера, другой для лазера. Следует отметить, что в данной терминологии исполнитель не соответствует инструменту: инструментом является, например, фреза или в общем случае магазин фрез, которые

могут использоваться всеми исполнителями. Подробнее по настройке исполнителей см. раздел 9.1.

Реализовано три типа исполнителей (и соответственно режимов работы контроллера): фрезер, лазер и тангенциальный нож (нож, ось которого поворачивается для ориентации по направлению движения «головы»). Тангенциальный нож доступен только в продвинутом интерфейсе визуализатора (см. раздел 10.3).

На рис. 07, 8 и 9 показан вид панели *Исполнители* во всех трёх режимах. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Исполнители* в разделе *Панели меню Сервис → Настройки*.

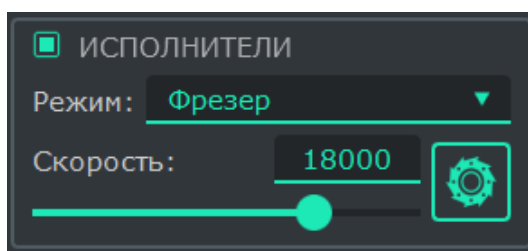


Рисунок 7. Панель Шпиндель

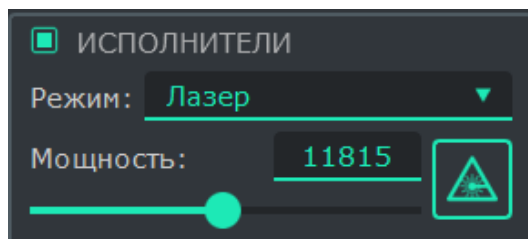
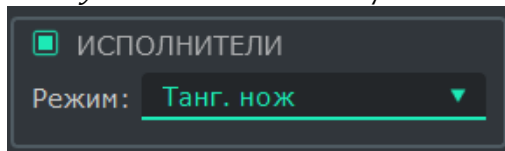


Рисунок 8. Панель Лазер

Рисунок 9. Панель Тангенциальный нож



Для режима *Фрезер* доступны следующие настройки:

Скорость — частота вращения шпинделя в об/мин — регулируется ползунком. Диапазон регулировки задается через меню *Сервис → Настройки → Информация о станке*. Обратите внимание, что для корректной генерации ШИМ-сигнала максимальная скорость шпинделя в настройках визуализатора должна совпадать со значением параметра *Максимальная скорость вращения шпинделя, об/мин* в меню *Станок → Конфигурация → ШИМ*.



- кнопка ручного включения/выключения шпинделя.

Для режима *Лазер* доступны настройки:

Мощность — текущее значение мощности лазера в условных единицах мощности — регулируется ползунком. Диапазон мощности лазера задается через меню *Сервис → Настройки → Информация о станке*. Максимальной мощности будет соответствовать

ШИМ-сигнал с коэффициентом заполнения 1 (постоянное напряжение 5В), минимальной — ШИМ-сигнал с коэффициентом заполнения 0 (постоянное напряжение 0В).



- кнопка ручного включения/выключения лазера.

Обратите внимание. В режиме лазера можно настроить прорисовку визуализации с полутонным окрашиванием в зависимости от значения кода S, что очень удобно для проверки G-кода программ выжигания. Подробности см. в разделе 11.

17.6.4 Панель Перемещение

На рис. 10 показаны два варианта панели *Перемещение*. Чтобы панель стала доступной установите галочку *Перемещение* в разделе *Панели* меню *Сервис* → *Настройки*. Чтобы на кнопках перемещения отображались стрелки, в меню *Сервис* → *Настройки* → *Панели* в разделе *Перемещение* выберите *Вид кнопок: Стрелки*. Чтобы отображались названия осей, задайте этому параметру значение *Надписи*.

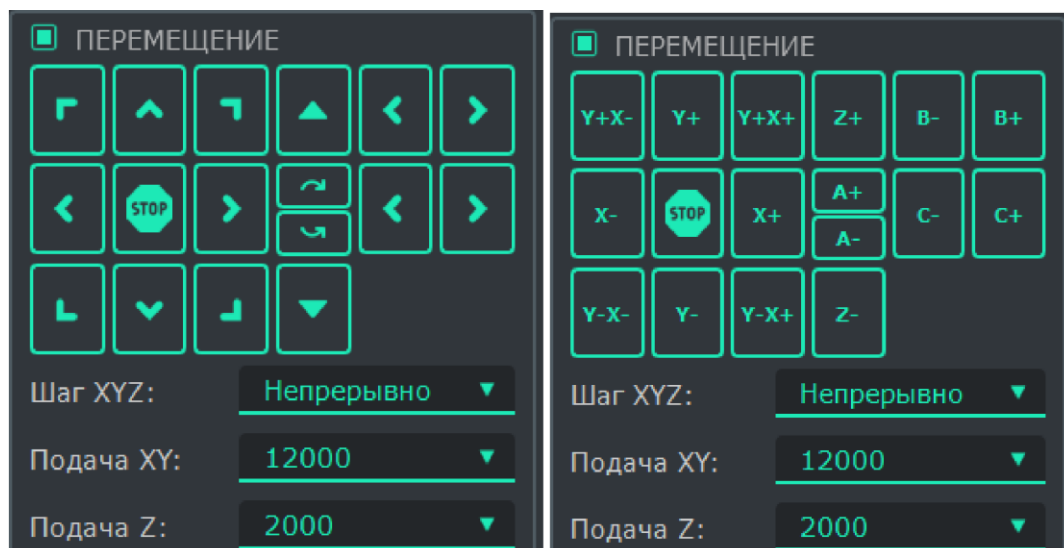


Рисунок 10. Панель Перемещение

На панели расположены собственно кнопки ручного перемещения по всем осям, а также настройки шага (отдельно для осей X, Y, Z, оси A, оси B, оси C), и скорости подач отдельно для осей X/Y, Z, A, B, C.

Важно. Для отображения кнопок перемещения, шага и подачи осей A, B, C (если Вы подключили 4- или 6-осевой контроллер) необходимо через меню *Сервис* → *Настройки* → *Информация о станке* назначить параметру *Количество осей* значение 4 или 6.



- кнопка принудительной остановки (отмены) перемещения.

17.6.5 Панель Коррекция

Панель *Коррекция* показана на рис. 11. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Коррекция* в разделе *Панели* меню *Сервис* → *Настройки*.

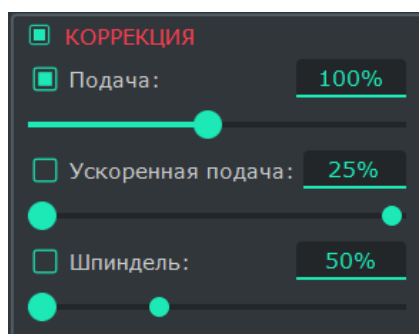


Рисунок 11. Панель Коррекция

Панель позволяет выполнить корректировку текущих скоростей подачи, холостого хода и скорости вращения шпинделя (в режиме лазера — мощности лазера).

Порядок выполнения корректировки:

- 1) ползунком отрегулируйте значение корректируемого параметра до нужного уровня;
- 2) установите соответствующую галочку для применения коррекции.

Функция полезна в нескольких случаях:

- в режиме реального времени установить оптимальные значения скоростей подачи, холостого хода и скорости вращения шпинделя для обработки данной детали по загруженной программе;
- при тестовом прогоне программы (без воздействия на заготовку) выполнить её на повышенной скорости для ускорения процесса тестирования.

17.6.6 Панель Подменная ось вращения

Панель *Подменная ось вращения* показана на рис. 12. Чтобы панель стала доступной установите галочку *Подменная ось вращения* в разделе *Панели* меню *Сервис* → *Настройки*.

Функция полезна, когда на 3-осевом станке необходимо установить ось вращения. Для этого к выходам Step-Dir одной из осей контроллера — обычно это ось Y — подключается поворотная ось A.

Рисунок 12. Панель Подменная ось вращения

Панель позволяет быстро выполнить автоматическую настройку подменной оси вращения по её основным параметрам:

Подменная ось — выберите, шаговые двигатели какой оси будут вращать заготовку — X или Y (обычно это ось Y).

Диаметр заготовки, мм — собственно, диаметр заготовки, которая будет закреплена на подменной оси.

Редуктор оси — понижающий коэффициент передачи с вала шагового двигателя на заготовку.

Деление микрошага — число шагов на полный оборот двигателя (например, если на драйвере установлено значение микрошага 1/16, а полный шаг соответствует повороту на 1.8 градуса, то количество шагов на оборот будет равно $360 * 16 = \frac{3200}{1.8}$ —

в данное поле необходимо ввести число 3200).

По галочке **Активировать подменную ось** происходит автоматическая настройка выбранной оси, после чего можно приступать к работе.

17.6.7 Панель Карта высот

Если поверхность заготовки неровная, либо она установлена не по уровню, данная функция позволит автоматически компенсировать неровность поверхности для корректной обработки заготовки программой G-кода.

Панель *Карта высот* показана на рис. 13. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Карта высот* в разделе *Панели меню Сервис → Настройки*.

Рисунок 13. Панель Карта высот

Чтобы воспользоваться функцией построения карты высот, выполните следующие действия. **Обратите внимание, что описание процедуры ниже подразумевает, что в качестве положительного направления движения по оси Z выбрано движение вверх.**

- 1) Закрепите заготовку на столе станка.
- 2) Предварительно выполните поиск домашнего положения.
- 3) Установите рабочий ноль координат XY (должен быть в пределах границ заготовки).
- 4) Загрузите программу G-кода (см. раздел 7), которую необходимо выполнить над заготовкой.
- 5) После загрузки программы G-кода разблокируется кнопка *Создать* на панели *Карта высот*, по нажатии на которую откроется панель настройки процедуры построения карты — см. рис. 14. Для открытия уже созданного ранее файла карты используйте инструкцию в подразделе 6.7.2.
- 6) Заполните настройки построения карты (см. подраздел 6.7.1). Особое внимание обратите на значения Z_v и Z_n . Алгоритм выбора этих значений может быть следующий:
 - 6.1) Примерно определите максимальный перепад высот по всей поверхности заготовки dH (включая точку рабочего нуля XY).
 - 6.2) Установите рабочий ноль оси Z (с помощью процедуры зондирования по кнопке ) в точке, соответствующей самому нижнему уровню поверхности заготовки.
 - 6.3) Установите значение $Z_v = dH + 5$, где dH — максимальный перепад высот (например, если Вы определили, что перепад высот заготовки составляет 10мм, то в Z_v нужно записать 15). *Слишком большое значение Z_v устанавливать тоже не нужно, т.к. это повлияет на скорость построения карты (по умолчанию скорость подачи при зондировании составляет 50 мм/мин).*
 - 6.4) Установите значение $Z_n = -dH$.
- 7) При необходимости отрегулируйте скорость подачи зонда при построении карты через меню *Сервис* → *Настройки*, раздел *Карта высот* (значение в мм/мин). Во избежание повреждения фрезы или заготовки не рекомендуется выставлять скорость подачи выше 150. Значение по умолчанию — 50 мм/мин.
- 8) Нажмите кнопку *Зонд* для запуска процедуры. **Важно.** Построение карты начинается с определения высоты в рабочем нуле XY. Результаты измерений в точках сетки зондирования представляют собой набор дельт относительно высоты в рабочем нуле XY: если в измеряемой точке уровень поверхности заготовки выше, дельта положительная, иначе — отрицательная.
- 9) Чтобы использовать построенную карту высот при выполнении программы G-кода, на панели рис. 13 сначала нажмите кнопку *Заккрыть* для выхода из режима построения карты, а затем поставьте галочку *Использовать карту высот*.
- 10) При необходимости сохраните построенную карту высот, нажав кнопку *Сохранить* на панели рис. 13.

17.6.7.1 Настройка построения карты высот

Рисунок 14. Меню настройки процедуры построения карты высот Границы

пап	пап	пап	пап
пап	пап	пап	пап
пап	пап	пап	пап
пап	пап	пап	пап

НАСТРОЙКИ КАРТЫ ВЫСОТ

Границы:

X: Ш:

Y: В:

☒ Показать границы

Сетка зондирования:

X: Zв:

Y: Zн:

☒ Показать сетку

Сетка интерполяции:

X: Y:

Тип: Бикубический

☒ Отобразить

X , Y — рабочие координаты точки начала построения карты соответственно по осям X и Y .

$Ш$, $В$ — соответственно ширина (по оси X) и высота (по оси Y) области, по которой будет строиться карта высот. Нажмите кнопку **АВТО**, чтобы заполнить эти значения автоматически.

Сетка зондирования — задаёт количество точек для вычисления уровня поверхности заготовки. Чем больше размер сетки, тем точнее карта. При этом примите во внимание, что если поверхность заготовки плоская (ровная), то достаточно будет всего двух точек по X и двух точек по Y .

X — число точек зондирования вдоль оси X .

Y — число точек зондирования вдоль оси Y .

$Zв$ — рабочая координата оси Z (края инструмента) в начальной (верхней) точке зондирования. Это безопасный уровень, на котором происходит перемещение инструмента между точками сетки на холостом ходу. В каждой точке в пределах границ построения карты уровень поверхности заготовки должен быть ниже $Zв$, иначе при перемещении между точками произойдет касание инструментом заготовки, что может привести к повреждению обоих.

$Zн$ — рабочая координата оси Z в конечной (нижней) точке зондирования. Значение $Zн$ определяет максимальное расстояние поиска поверхности заготовки: во всех точках сетки зондирования разность $Zв - Zн$ должна быть больше, чем расстояние от рабочего инструмента в координате $Zв$ до поверхности заготовки. Иначе процедура закончится с ошибкой.

Сетка интерполяции — задает количество точек по осям X и Y для последующей интерполяции расчета высоты в дополнительных (промежуточных) точках между точками основной сетки зондирования. Чем больше размер сетки, тем плавнее карта высот.

На рис. 15 приведен пример построения карты высот по сетке зондирования 4×4 с сеткой интерполяции 20×20 . Синими точками и линиями обозначены соответственно точки и сетка зондирования. Разноцветными линиями обозначена сетка интерполяции. В средней панели указаны измеренные значения дельт высоты в точках зондирования относительно рабочего нуля XY .

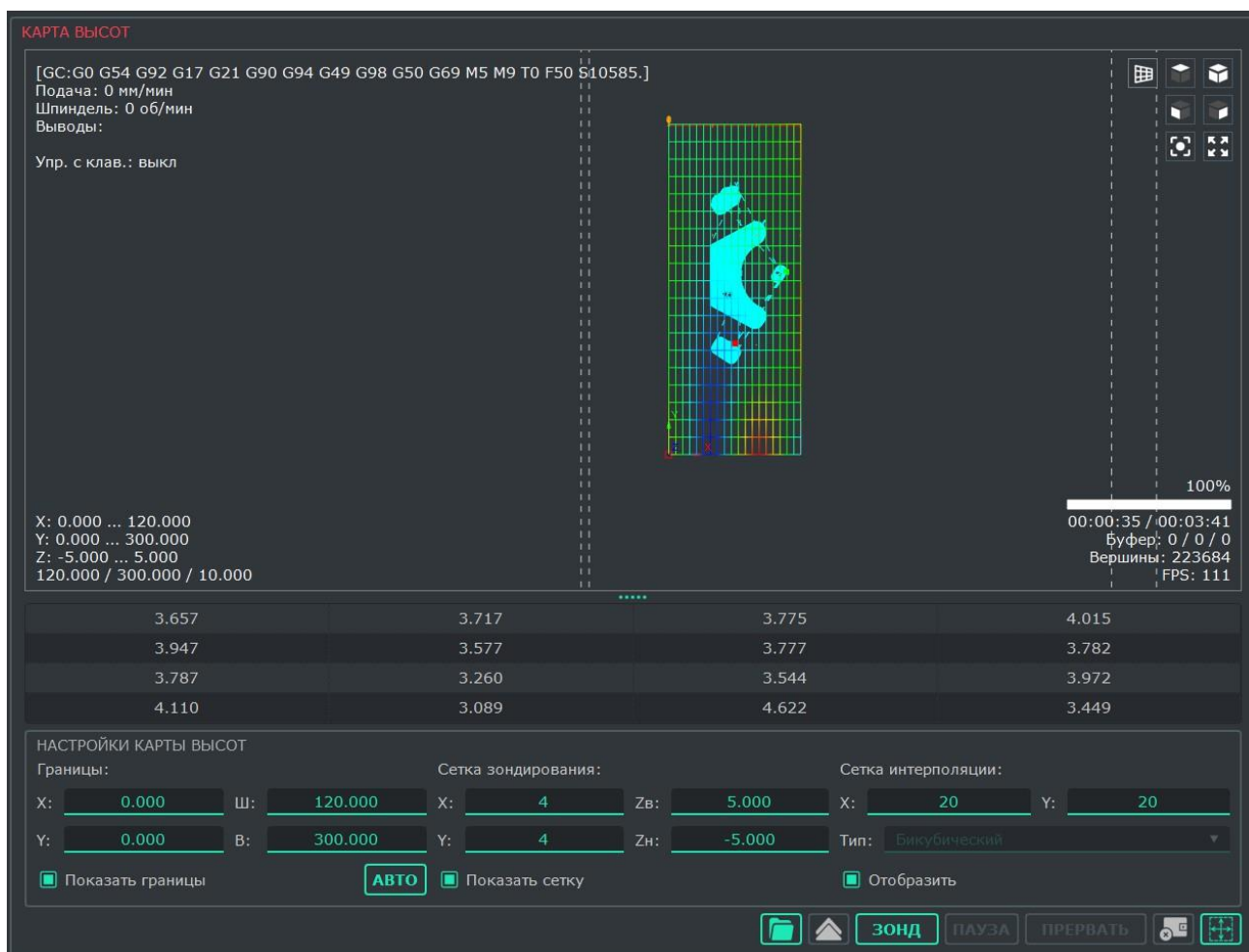


Рисунок 15. Пример построения карты высот

17.6.7.2 Использование существующей карты высот

Чтобы при выполнении программы G-кода использовать ранее построенную карту высот, выполните следующие действия.

- 1) Загрузите программу G-кода (см. раздел 7), которую необходимо выполнить над заготовкой.
- 2) На панели рис. 13 нажмите кнопку *Загрузить* и выберите требуемый файл карты высот.
- 3) Установите галочку *Использовать карту высот*.
- 4) По кнопке *Правка* можно посмотреть выбранную карту. Для выхода из режима просмотра/редактирования нажмите кнопку *Заккрыть*.
- 5) Запустите программу G-кода (см. раздел 7).

17.6.8 Панель Системы координат

Панель *Системы координат* показана на рис. 16. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Системы координат* в разделе *Панели* меню *Сервис* → *Настройки*.

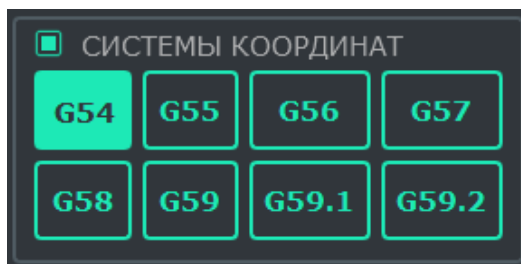


Рисунок 16. Панель Системы координат

Функция позволяет настроить до 8-ми рабочих систем координат, в каждой из которых можно установить свой рабочий ноль. Для переключения на другую систему координат, просто нажмите соответствующую кнопку.

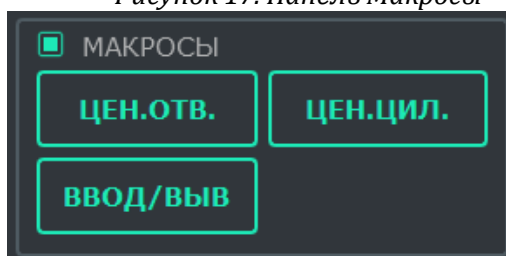
Иметь несколько рабочих нулей может быть полезно в следующих случаях (это не полный список, лишь возможные примеры):

- Вам необходимо изготовить несколько одинаковых изделий, но управляющая программа написана только под один экземпляр. В этом случае просто выставьте в каждой системе координат рабочий ноль в том месте, где будет обрабатываться новый экземпляр изделия, и для запуска обработки следующего экземпляра просто переключайтесь на соответствующую систему координат.
- Вам необходимо выполнить обработку изделия несколькими разными инструментами (фрезами). В этом случае под каждую фрезу можно заранее выставить свой рабочий ноль в отдельной системе координат и в процессе обработки переключаться на соответствующую систему при смене инструмента.
- Вам необходимо провести измерения (например, снять карту высот) с помощью зонда, который закреплен на станке со смещением по осям X,Y относительно инструмента (фрезы). В этом случае для зонда можно настроить рабочий ноль в отдельной системе координат и проводить измерения в этой системе. По завершении переключиться обратно в систему координат основного инструмента (фрезы) и уже в ней выполнять обработку изделия.

17.6.9 Панель Макросы

Панель *Макросы* показана на рис. 17. Чтобы панель стала доступной, установите галочку *Макросы* в разделе *Панели* меню *Сервис* → *Настройки*.

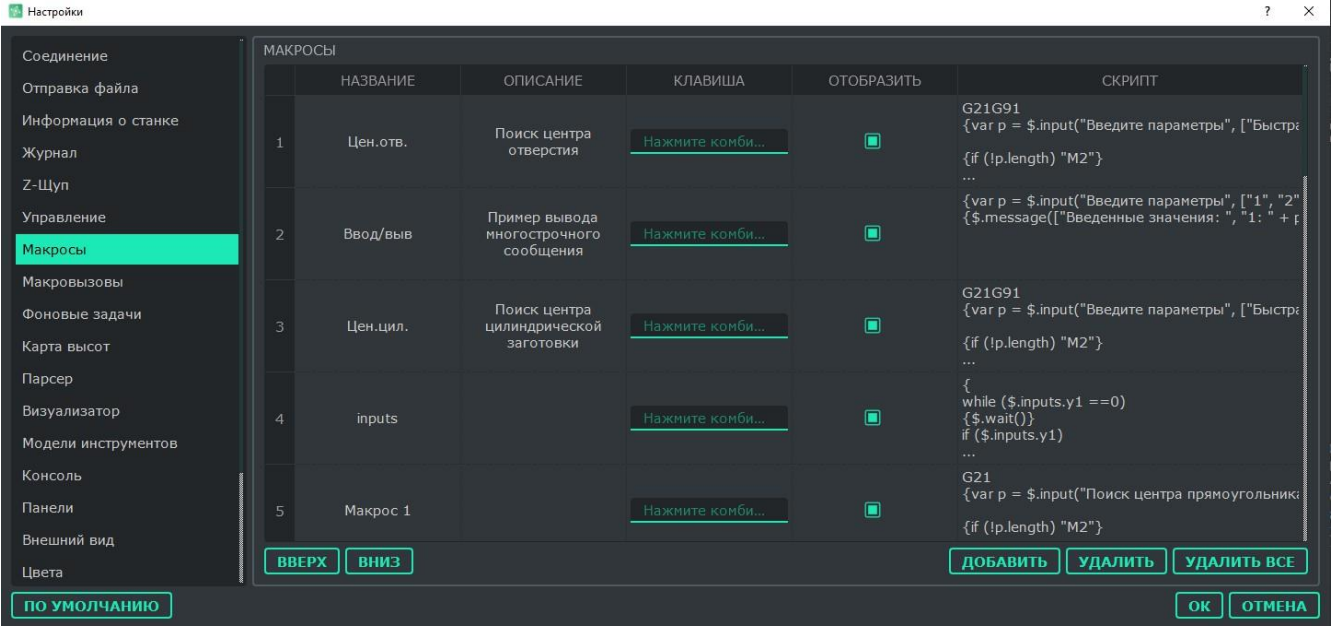
Рисунок 17. Панель Макросы



Макрос представляет собой скрипт (программу), который по сути является последовательностью команд G-кода, условных конструкций и циклов. С помощью макросов можно автоматизировать различные ручные операции, выполняя те или иные действия в зависимости от текущих значений машинных или рабочих координат станка, состояния контроллера, координат зонда и т. д.

Добавление и редактирование макросов осуществляется через меню *Сервис* → *Настройки* → *Макросы* (рис. 18).

Рисунок 18. Меню редактирования макросов



В столбце *НАЗВАНИЕ* указывается имя макроса, которое будет отображаться на соответствующей кнопке его запуска в панели Макросы. Максимальная длина – 8 символов.

В столбце *ОПИСАНИЕ* опционально указывается пояснение той функции, которую выполняет макрос.

В столбце *КЛАВИША* при необходимости можно назначить горячую клавишу для запуска макроса. Горячая клавиша каждого макроса должна быть уникальной и не пересекаться с общими клавишами из меню *Справка* → *Горячие клавиши*.

Чтобы добавить кнопку вызова макроса на панель МАКРОСЫ (окно 7 рис. 01), необходимо установить галочку в поле *ОТОБРАЗИТЬ*. Максимальное количество отображаемых макросов равно 20.

В столбце *СКРИПТ* прописывается собственно код макроса, который будет вызываться по нажатию на соответствующую кнопку на панели Макросы. Инструкцию по написанию кода макроса см. в разделе 15.1.

Для добавления нового макроса, нажмите кнопку *ДОБАВИТЬ*.

Для удаления макроса, выделите соответствующую строку и нажмите кнопку *УДАЛИТЬ*.

Для быстрого удаления всех макросов нажмите кнопку *УДАЛИТЬ ВСЕ*. Путём нажатия кнопок *ВВЕРХ*/*ВНИЗ* можно поменять порядок расположения макросов – он соответственно изменится на панели МАКРОСЫ.

Для редактирования кода макроса сделайте двойной щелчок левой кнопкой мыши по соответствующей ячейке в столбце *СКРИПТ* — откроется редактор макроса.

Для запуска макроса просто нажмите соответствующую кнопку в панели МАКРОСЫ. После этого она подсветится красным цветом:



Повторное нажатие на эту кнопку прерывает макрос.

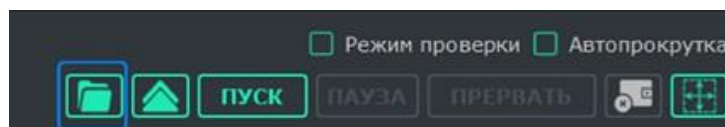
17.7 Запуск программы G-кода

Чтобы запустить программу G-кода, выберите пункт меню *Файл* → *Загрузить G-код* и выберите нужный файл программы. Вы также можете воспользоваться быстрой кнопкой загрузки G-кода



в нижней части интерфейса (рис. 19).

Рисунок 19. Кнопки управления программой G-кода



Если файл корректный, программа анализирует его и рисует визуализацию проекта в окне 2 (см. рис. 01). Если Вы не меняли цветовую схему визуализации (через меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета*), цвет фона по умолчанию должен быть темно-серым. Если объект изображен на черном фоне, либо обнаружены другие проблемы, обратитесь к разделу 21 для устранения неисправностей.

Для управления ходом выполнения программы G-кода в нижней части интерфейса есть следующие кнопки:

ПУСК — нажмите для запуска программы G-кода на исполнение. Кнопка также используется для снятия программы с паузы.

ПАУЗА — нажмите, чтобы поставить выполняемую программу на паузу.

ПРЕРВАТЬ — нажмите, чтобы остановить выполняемую программу без возможности возобновления с момента прерывания

Прервать и запомнить  — кнопка позволяет прервать выполняемую программу и запомнить точку останова, чтобы впоследствии её можно было быстро восстановить. Функция будет крайне полезна, если, например, смена оператора заканчивается, но до завершения УП еще требуется много времени: в этом случае программу можно прервать по данной кнопке, выключить компьютер и станок, а на следующий день восстановить программу через пункт меню *Файл* → *Восстановить УП*.

Важно. Если Вам необходимо, чтобы при прерывании программы инструмент автоматически возвращался в безопасное положение, установите галочку *Следовать в безопасное положение при прерывании УП* в меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление*. Предварительно убедитесь в правильности команд в строке *Команды безопасного положения* — по умолчанию машинный ноль оси Z.

Перемотать в начало  — сбрасывает в ноль счетчик отправленных на исполнение строк, таймер затраченного времени и перематывает текущую строку G-кода в самое начало.

Обход по габаритам  – функция позволяет наглядно проверить границы загруженной УП по осям X,Y путем обхода по габаритному периметру программы. Подробности см. в разделе 7.8.

17.7.1 Запуск программы G-кода с определенной строки

Визуализатор имеет полезную функцию запуска программы G-кода с определенной строки — например, если требуется выполнить только определенную часть загруженной программы. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

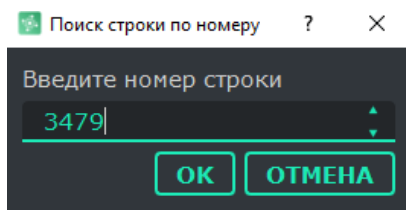
- 1) Откройте программу G-кода через меню *Файл* → *Загрузить G-код*.
- 2) Убедитесь, что в меню *Сервис* → *Настройки* → *Отправка файла* установлена галочка *Автоматически настраивать парсер перед отправкой с выбранной строки* – эта опция необходима, чтобы отправить в контроллер предварительные команды для перехода в нужную точку X;Y, установить правильную подачу и скорость вращения шпинделя (или мощность лазера).
- 3) В окне 3 (см. рис. 1) мышкой выделите строку, с которой требуется начать выполнение программы G-кода (для безопасности рекомендуется выбирать строку с командой холостого перемещения G0).
- 4) Кликните по выбранной строке правой кнопкой мыши и выберите пункт меню *Выполнить с текущей строки*.
- 5) Визуализатор попросит Вас отправить предварительные команды в контроллер – подтвердите их отправку, нажав на кнопку *ОК*.

Важно. Начиная с версии визуализатора 3.2 переход на позицию текущей строки осуществляется на безопасной высоте. Команда для перехода на безопасную высоту настраивается через меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление* → *Команды безопасного положения*. По умолчанию это машинный ноль оси Z.

17.7.2 Поиск строки в загруженном G-код файле по её номеру

Иногда бывает необходимо запомнить, на какой строке было сделано прерывание выполняемой программы G-кода, чтобы впоследствии выполнить запуск с этой строки. Однако, если в УП количество строк очень большое, то поиск нужной строки простым пролистыванием может оказаться довольно трудной и долгой задачей. Чтобы её облегчить, нажмите правой кнопкой мыши по любой строке и в открывшемся меню выберите пункт *Поиск строки по номеру* (рис. 20). Введите нужный номер и нажмите *ОК*, после чего произойдет автоматический переход на указанную строку.

Рисунок 20. Поиск строки по номеру



17.7.3 Восстановление программы G-кода после сбоя

Если во время выполнения управляющей программы G-кода произошло непредвиденное отключение питания контроллера, компьютера или иной непредвиденный сбой, приведший к прерыванию выполняемой программы, визуализатор позволяет восстановить работу буквально по нажатию одной кнопки.

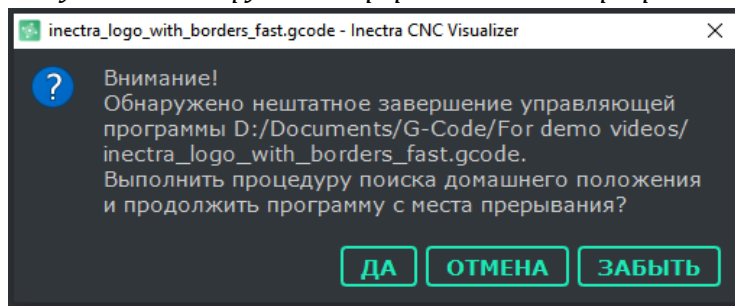
Во время выполнения программы G-кода визуализатор непрерывно обновляет и запоминает статус работы, который включает в себя следующую информацию:

- номер последней успешно выполненной команды;

- смещение рабочих координат;
- режим работы (фрезер/лазер/тангенциальный нож);
- идентификатор СОМ-порта, на котором выполняется программа;
- текущий статус выполняемой программы (в работе/завершена);
- текущая система рабочих координат

Если произошел сбой, то при следующем успешном подключении к ЧПУ-контроллеру визуализатор делает проверку, нет ли незавершенной G-код программы на соответствующем СОМ-порту, и, если такая программа находится, выдает сообщение, как показано на рис. 21.

Рисунок 21. Обнаружение прерванной G-код программы



Вы можете сразу начать процедуру восстановления управляющей программы, нажав кнопку *Да*. Если же Вам необходимо предварительно выполнить какие-то другие действия и восстановить программу позже, нажмите кнопку *Отмена*. Чтобы забыть о незавершенной программе и больше не показывать предупреждение, нажмите кнопку *Забыть* — в этом случае восстановить её уже будет нельзя.

Если ранее Вы нажали кнопку *Отмена*, то чтобы в дальнейшем вернуться к прерванной программе, воспользуйтесь пунктом меню *Файл → Восстановить УП*. Визуализатор выдаст предупреждение из рис. 21, после чего нажмите кнопку *Да*.

Визуализатор автоматически выполнит процедуру восстановления управляющей программы, которая включает в себя следующие действия:

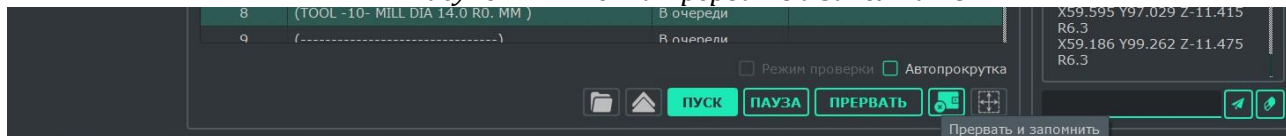
- 1) поиск домашнего положения;
- 2) восстановление системы координат;
- 3) восстановление смещения рабочих координат;
- 4) восстановление режима фрезер/лазер/тангенциальный нож, в зависимости от того, в каком режиме выполнялась прерванная программа;
- 5) запуск управляющей программы с последней успешной выполненной команды.

Важно. Для работы данной функции станок обязательно должен быть оснащен концевыми датчиками автоматического поиска домашнего положения, так как предварительное выполнение этой процедуры является обязательным условием восстановления программы.

17.7.4 Сохранение точки останова программы G-кода

Если в процессе выполнения управляющей программы G-кода Вам необходимо её остановить и запомнить место прерывания, чтобы иметь возможность возобновить программу в будущем: например, закончилась смена или необходимо отключить станок для выполнения каких-либо сервисных работ — Вы можете воспользоваться функцией сохранения точки останова программы. Для этого нажмите кнопку *Прервать и запомнить*  (см. рис. 22).

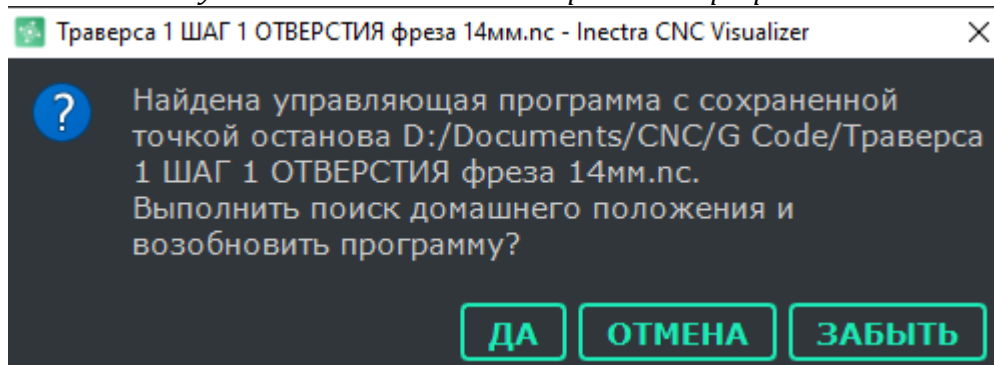
Рисунок 22. Кнопка *Прервать и запомнить*



После этого можно безопасно отключить станок от электросети и проводить все необходимые работы.

При очередном успешном подключении визуализатора к контроллеру станка, он автоматически определит, что ранее была сохранена точка остановки управляющей программы и предложит её восстановить — рис. 23.

Рисунок 23. Восстановление сохраненной программы G-кода



Вы можете сразу начать процедуру восстановления управляющей программы, нажав кнопку *Да*. Если же Вам необходимо предварительно выполнить какие-то другие действия и восстановить программу позже, нажмите кнопку *Отмена*. Чтобы забыть о сохраненной программе и больше не выдавать предупреждений, нажмите кнопку *Забыть* — в этом случае восстановить её уже будет нельзя.

Если ранее Вы нажали кнопку *Отмена*, то чтобы в дальнейшем вернуться к прерванной программе, воспользуйтесь пунктом меню *Файл → Восстановить УП*. Визуализатор выдаст предупреждение из рис. 23, после чего нажмите кнопку *Да*.

Процедура восстановления управляющей программы G-кода включает в себя следующие действия:

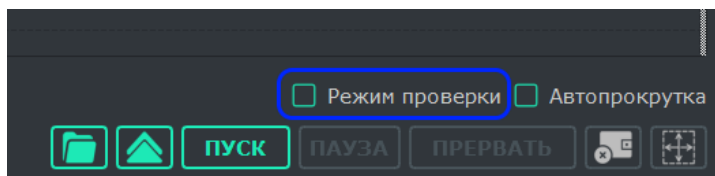
- 1) поиск домашнего положения;
- 2) восстановление системы координат;
- 3) восстановление смещения рабочих координат;
- 4) восстановление режима фрезер или лазер, в зависимости от того, в каком режиме выполнялась прерванная программа;
- 5) запуск управляющей программы с сохраненной точки останова.

Важно. Для работы данной функции станок обязательно должен быть оснащен концевыми датчиками автоматического поиска домашнего положения, так как предварительное выполнение этой процедуры является обязательным условием восстановления программы.

17.7.5 Режим проверки (отладки) программы G-кода

Перед запуском новой программы G-кода на станке целесообразно предварительно проверить её на корректность всех команд, особенно если программа многочасовая. Для этого поставьте галочку *Режим проверки* (на рис. 24) и нажмите кнопку **ПУСК**.

Рисунок 24. Активация режима проверки



Визуализатор запустит прогон программы в режиме проверки: контроллер будет только анализировать корректность (исполняемость) G-кода без его полной обработки (без отправки команд на приводы станка и другие механизмы). Если в режиме проверки возникли ошибки, их необходимо исправить.

17.7.6 Список задач

В релизе 4.0 была добавлена функция создания и запуска списка задач, которая добавляет очень широкие возможности работы с управляющими программами. Если раньше требовалось загружать и запускать на исполнение каждую УП по отдельности, то сейчас можно загрузить списком все необходимые программы (создать список задач), один раз нажать на кнопку **ПУСК**, после чего все задачи будут выполнены автоматически последовательно друг за другом. Данная функция позволяет значительно сократить время работы, когда для обработки одной заготовки требуется запустить несколько управляющих программ: исключается вынужденное время простоя, когда одна управляющая программа закончилась и станок ожидает, пока оператор загрузит и запустит следующую программу. Помимо этого, для каждой задачи можно назначить на запуск макрос перед и после её выполнения (см. раздел 7.6.3), если требуется дополнительно автоматизировать какие-либо действия. Панель **СПИСОК ЗАДАЧ** доступна под вкладкой **ЗАДАЧИ** в левой панели визуализатора (см. рис. 25).

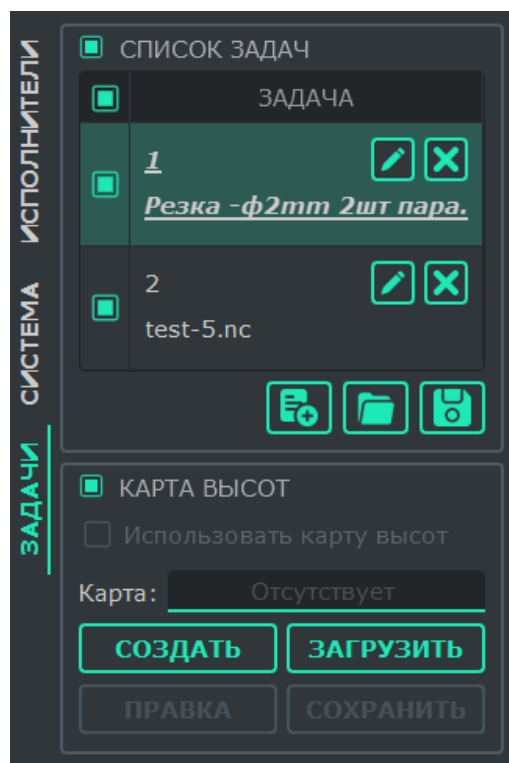


Рисунок 25. Панель Список задач

17.7.6.1 Групповая загрузка задач

Данная функция предназначена для быстрого создания заданий.

Для загрузки нескольких задач необходимо нажать кнопку *Добавить задачу* (см. рис. 26) или воспользоваться кнопкой быстрой загрузки *Загрузить G-код*, расположенной в нижней части интерфейса (см. рис. 19).

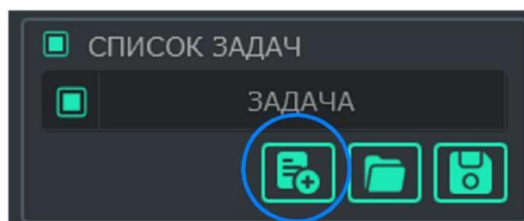


Рисунок 26. Загрузка задач

После этого выберите все необходимые файлы с зажатой клавишей *CTRL* или *SHIFT* и нажмите *Открыть*. (см. рис. 27).

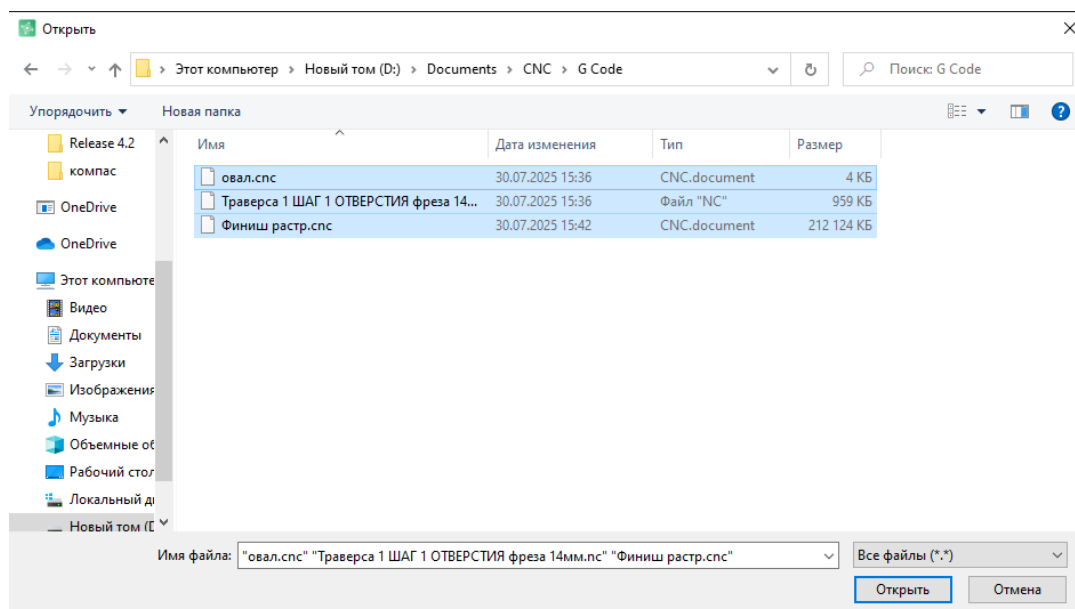


Рисунок 27. Выбор нескольких файлов управляющих программ

На рис. 28 показан пример итогового списка задач.

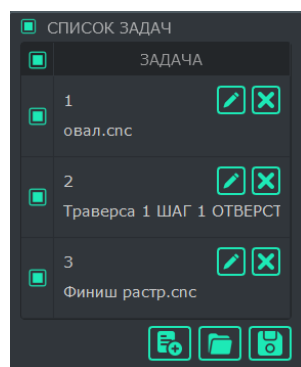


Рисунок 28. Список задач

Если требуется дополнить текущий список новыми заданиями, следует повторно нажать кнопку **Добавить задачу**  (см. рис. 26) и загрузить новые файлы.

При загрузке задач через кнопку **Загрузить G-код** (см. рис. 19), текущий список будет перезаписан.

17.7.6.2 Сохранение и восстановление списка задач

Если Ваша работа требует частого выполнения одной и той же последовательности управляющих программ, визуализатор позволяет Вам сохранить сформированный список задач, чтобы в будущем его можно было быстро открыть нажатием одной кнопки. Чтобы сохранить список задач

со всеми его настройками, нажмите кнопку **Сохранить список задач** , далее введите название файла и нажмите **Сохранить**. Для восстановления ранее сохранённого списка нажмите кнопку **Открыть список задач**  и в появившемся окне выберите сохранённый файл.

17.7.6.3 Настройки задачи

Чтобы открыть настройки, кликните по кнопке  напротив соответствующей задачи (рис. 28).

Для каждой задачи может быть задан свой режим работы: *Фрезер*, *Лазер* или *Тангенциальный нож* (только в продвинутом интерфейсе визуализатора). В зависимости от выбранного режима открывается определенный перечень настроек.

17.7.6.4 Настройки задачи в режиме Фрезер и Лазер

На рис. 29 и 30 представлены настройки задачи при выборе режимов соответственно Фрезер и Лазер.

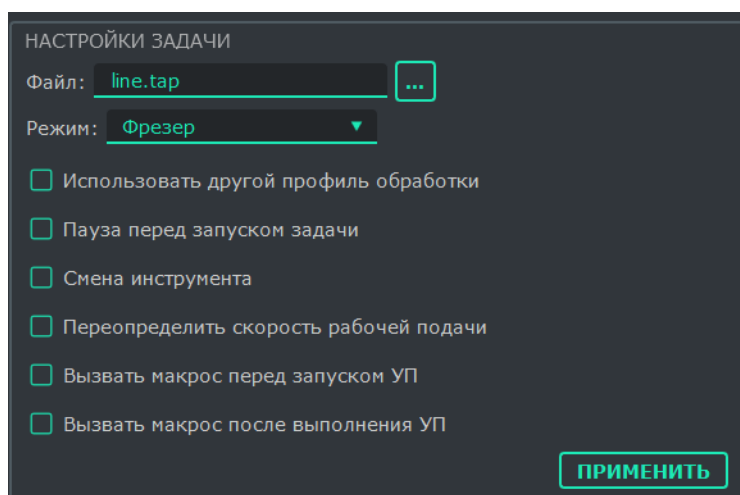


Рисунок 29. Настройки задачи в режиме Фрезер

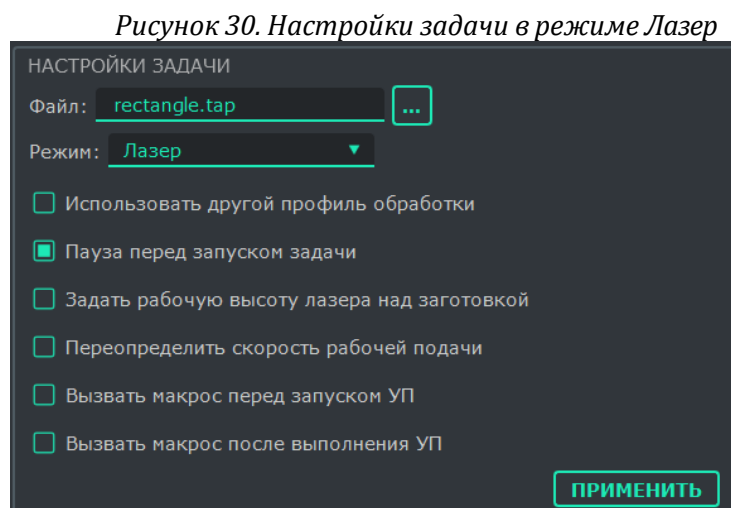


Рисунок 30. Настройки задачи в режиме Лазер

Использовать другой профиль обработки – настройка доступна только в продвинутом интерфейсе визуализатора. Позволяет назначить для данной задачи определенный профиль со своими значениями скоростей холостого хода, ускорения т.д. Подробнее по профилям обработки см. раздел 9.2.

Пауза перед запуском УП – при установленной галочке после нажатия на кнопку *ПУСК* появится блокирующее окно (рис. 31) с требованием нажать кнопку ОК, чтобы запустить задачу на исполнение.

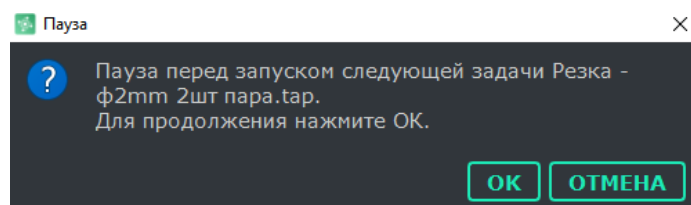


Рисунок 31. Пауза перед запуском задачи

Смена инструмента – настройка доступна только для режима Фрезер. Если у Вас создано несколько управляющих программ, каждая отдельным файлом для определённого инструмента (фрезы), то чтобы не склеивать вручную эти программы в один большой файл с помощью команд смены инструмента (M6 Tx) и других вспомогательных команд, что требует некоторой подготовки и знания команд G-кода, достаточно составить список задач из всех этих отдельных файлов и настроить смену инструмента для каждой из них через удобное графическое меню. На рис. 32 и 33 показаны настройки смены инструмента для двух типов: ручной и автоматической.

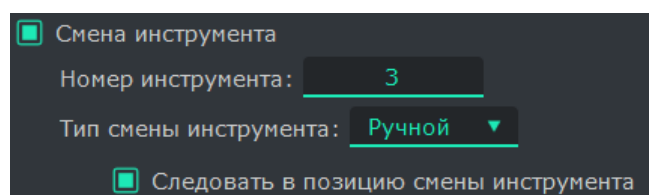


Рисунок 32. Ручная смена инструмента

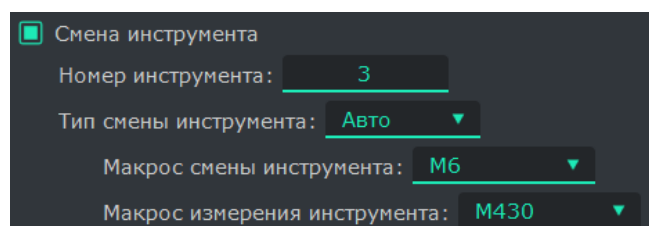


Рисунок 33. Автоматическая смена инструмента

В параметре *Номер инструмента* указывается номер инструмента, соответствующий данной УП.

Если выбрана **ручная смена**, то перед выполнением программы G-кода появляется блокирующее окно (см. рис. 34) с требованием установить инструмент с заданным в настройках номером. Опционально можно настроить перемещение в позицию смены инструмента, установив соответствующую галочку: в этом случае после появления блокирующего окна будет выполнено перемещение в указанную точку, где Вам необходимо вручную установить новый инструмент. Как только Вы установите новый инструмент, для продолжения необходимо нажать кнопку ОК (рис. 34). Позиция для ручной смены инструмента задается через меню *Сервис* → *Настройки* → *Информация о станке* (рис. 35).

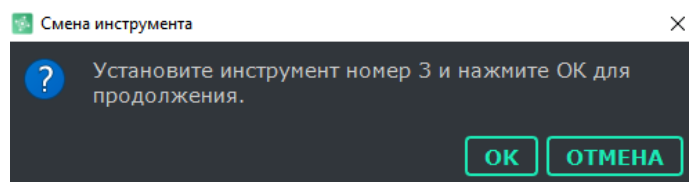


Рисунок 34. Ручная смена инструмента

Обычно после смены инструмента требуется выполнить коррекцию рабочего нуля по Z – для этой цели Вам предварительно необходимо подготовить соответствующий макрос и добавить его на исполнение, нажав галочку *Вызвать макрос перед запуском УП* и далее выбрав его из списка макросов.

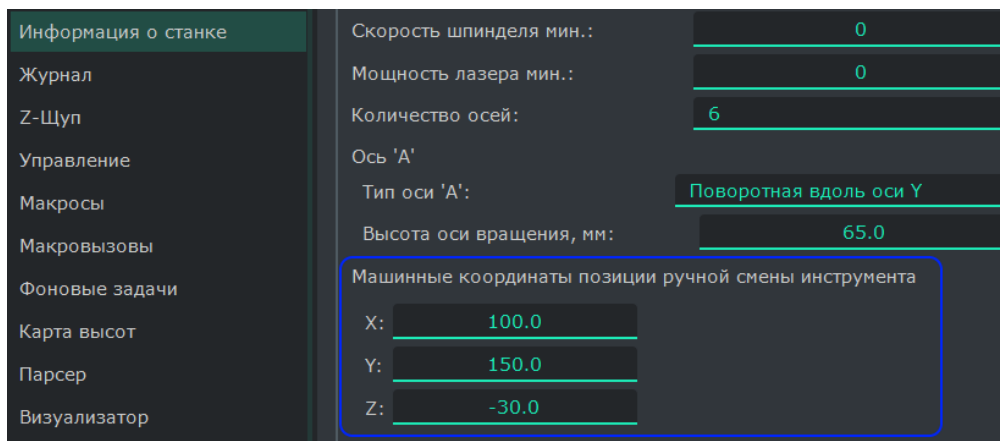


Рисунок 35. Настройка позиции ручной смены инструмента

При выборе **автоматической смены инструмента** Вам предварительно необходимо подготовить и отладить два макроса:

Макрос смены инструмента и выбрать его в соответствующем выплывающем списке;

Макрос измерения инструмента – и аналогично выбрать его в соответствующем списке. Его назначение – скорректировать положения рабочего нуля по Z.

Эти два макроса будут вызваны друг за другом непосредственно перед началом отправки команд G-кода из файла УП данной задачи.

Переопределить скорость рабочей подачи – настройка позволяет быстро изменить рабочую подачу (для команд G1, G2, G3) в загруженном файле УП. Обратите внимание, что настройка влияет только на подачу по осям X и Y: врезания по оси Z она не затрагивает.

Вызвать макрос перед запуском УП – установив эту галочку, можно настроить список макросов, которые будут вызваны на исполнение непосредственно перед началом отправки команд G-кода из загруженной УП. Очень полезная настройка, если предварительно нужно выполнить какие-либо автоматизации.

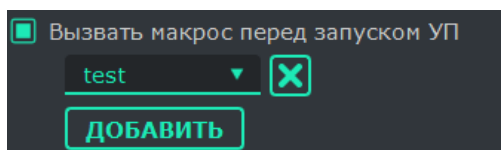


Рисунок 36. Макросы перед запуском УП

Вызвать макрос после выполнения УП – установив эту галочку, можно настроить список макросов, которые будут вызваны на исполнение сразу после окончания выполнения загруженной УП. Очень полезная настройка, если нужно выполнить какие-либо автоматизации после окончания УП.

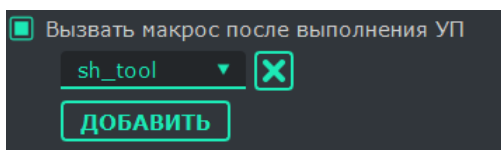


Рисунок 37. Макросы после выполнения УП

17.7.6.5 Настройки задачи в режиме Тангенциальный нож

Тангенциальный нож – это нож с поворотным механизмом, который выполняет ориентацию его лезвия вдоль направления перемещения. Поворотным механизмом управляет одна из осей контроллера, обычно это ось А. Таким образом, главным отличием G-код программы для тангенциального ножа от обычной 3-осевой УП для фрезера является наличие в ней команд управления его поворотной осью.

Чтобы создать задачу в режиме тангенциального ножа, предварительно необходимо активировать продвинутый интерфейс визуализатора через меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление* (галочка *Продвинутый режим*).

Важно. На момент написания документации, продвинутый интерфейс доступен только для двух моделей контроллеров: MSC-4ES и MSC-6ES.

Для тангенциального ножа файлы УП можно загружать в двух форматах: подготовленный G-код, а также векторный DXF-файл, по которому визуализатор сам автоматически генерирует G-код.

Чтобы загрузить готовый G-код файл, при открытии УП выберите формат *Файлы G-Code* (см. рис. 38). На рис. 39 показаны настройки задачи при загрузке готового G-код файла – они не отличаются от настроек задачи в режиме фрезера или лазера (см. раздел 7.6.4).

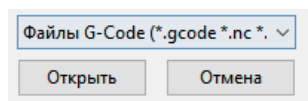


Рисунок 38. Выбор формата G-Code

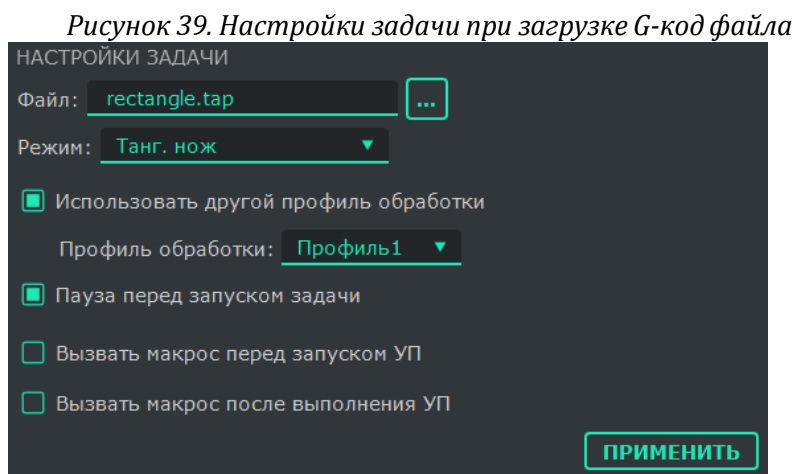


Рисунок 39. Настройки задачи при загрузке G-код файла

Чтобы загрузить DXF-файл, при открытии УП выберите формат *Файлы DXF* (см. рис. 40).

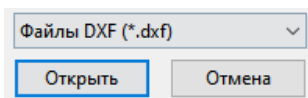


Рисунок 40. Выбор формата DXF

На рис. 41 показаны настройки задачи при загрузке файла в формате DXF. Помимо общих для всех режимов настроек, описанных в разделе 7.6.4, здесь открываются настройки для преобразования DXF-файла в G-код. Эти настройки также зависят от того, каким образом осуществляется управление движением ножа по вертикальной оси: шаговым двигателем или пневмоприводом, что определяется настройкой соответствующего исполнителя (более подробно по настройке исполнителей см. раздел 9.1). На рис. 41 показаны настройки преобразования для ножа с управлением осью Z шаговым двигателем.

НАСТРОЙКИ ЗАДАЧИ

Файл: ...

Режим: Танг. нож ▼

☒ Использовать другой профиль обработки

Профиль обработки: Профиль1 ▼

☒ Пауза перед запуском задачи

☐ Вызвать макрос перед запуском УП

☐ Вызвать макрос после выполнения УП

Настройки преобразования DXF в G-код

Скорость подачи, мм/мин	1000
Скорость поворота инструмента, град/мин	7000
Угол активации, град	15
Допустимое отклонение дуги, мм	0,025
Координата Z поверхности заготовки, мм	0
Глубина реза, мм	0
Скорость погружения, мм/мин	100
Безопасная высота, мм	20

Рисунок 41. Настройки задачи при загрузке DXF-файла

Скорость подачи, мм/мин – скорость рабочей подачи, с которой будет осуществляться рез заготовки.

Угол активации, град – максимально допустимый безопасный угол поворота ножа внутри заготовки. Если угол поворота следующего сегмента траектории, относительно текущего превысит данное значение, то прежде, чем выполнить поворот, будет осуществлен подъем ножа на безопасную высоту.

Скорость поворота инструмента, град/мин – скорость, с которой выполняется поворот ножа на заданный угол на безопасной высоте.

Допустимое отклонение дуги, мм – данный параметр определяет, насколько гладкой будет дуга при преобразовании круговых участков траектории в G-код. Чем больше это значение, тем более ломанной будет дуга.

Координата Z поверхности заготовки, мм – задаёт рабочую координату Z поверхности заготовки и используется для вычисления координаты уровня реза.

Глубина реза, мм – определяет, на какое расстояние необходимо заглубить нож относительно поверхности заготовки, чтобы начать рез. Таким образом, координата Z уровня реза будет вычисляться как разность между координатой поверхности Z заготовки и данным значением глубины реза.

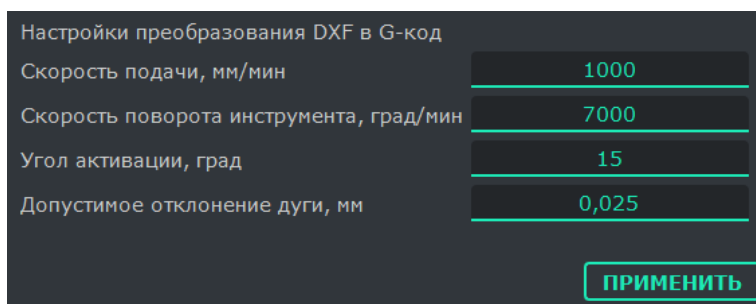
Скорость погружения, мм/мин – скорость, с которой нож опускается с безопасной высоты на уровень реза.

Безопасная высота, мм – высота, на которой осуществляется поворот ножа на заданный угол, если он превышает угол активации.

По нажатию на кнопку **ПРИМЕНИТЬ** выполняется автоматическое преобразование DXF-файла в G-код – результат можно сразу же проверить в окне визуализации.

На рис. 42 показаны настройки преобразования DXF-файла для ножа с пневмоприводом. Пневмопривод управляется релейным выходом контроллера и может находиться только в двух состояниях: включен или

выключен. В зависимости от состояния он позиционирует нож либо в самой верхней точке, либо в самой нижней. Таким образом, из списка настроек задачи исчезли специфичные для управления шаговым двигателем параметры, т.к. в данном случае нож может находиться только в двух положениях: вверх на безопасной высоте или вниз на уровне реза. Подъем на безопасную высоту (деактивация) и опускание на уровень реза (активация) осуществляется двумя М-кодами (макрокомандами), которые задаются в настройках исполнителя (см. раздел 9.1.2).



Настройки преобразования DXF в G-код	
Скорость подачи, мм/мин	1000
Скорость поворота инструмента, град/мин	7000
Угол активации, град	15
Допустимое отклонение дуги, мм	0,025
ПРИМЕНИТЬ	

Рисунок 42. Настройки преобразования для ножа с пневмоприводом

17.7.7 Коррекция рабочего нуля на паузе

При обработке композитов и других подобных материалов, когда размер листа довольно большой, его поверхность очень часто неровная, а управляющая программа написана строго по определённому уровню Z. Это вызовет неравномерное заглубление инструмента в материал, и обработка выполнится некачественно, или же вовсе приведет к порче заготовки. Проблему может решить построение карты высот, однако это может занять очень много времени. В таких случаях гораздо практичнее поставить программу на паузу в точке, где произошло существенное изменение уровня заготовки, и выполнить коррекцию положения фрезы по Z с одновременной коррекцией на аналогичную величину рабочего нуля. После снятия с паузы обработка продолжится на новой высоте без порчи материала. Чтобы включить возможность корректировать на паузе рабочий ноль по оси Z, откройте меню *Сервис* → *Настройки*

→ *Управление* (см. рис. 43) и активируйте галочку. **Разрешать перемещение по Z на паузе.**

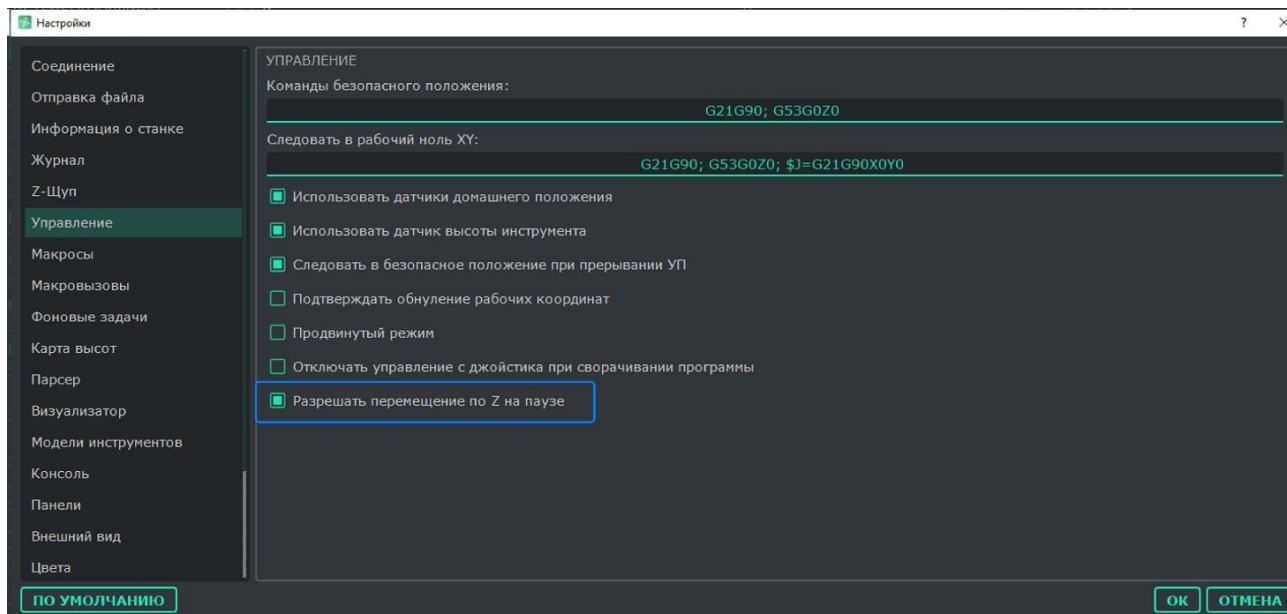


Рисунок 43. Включение коррекции нуля по Z на паузе

После запуска УП и постановке ее на паузу, на панели ПЕРЕМЕЩЕНИЕ появится поле **Шаг Z**, и активируются кнопки перемещения по Z (см. рис. 44)

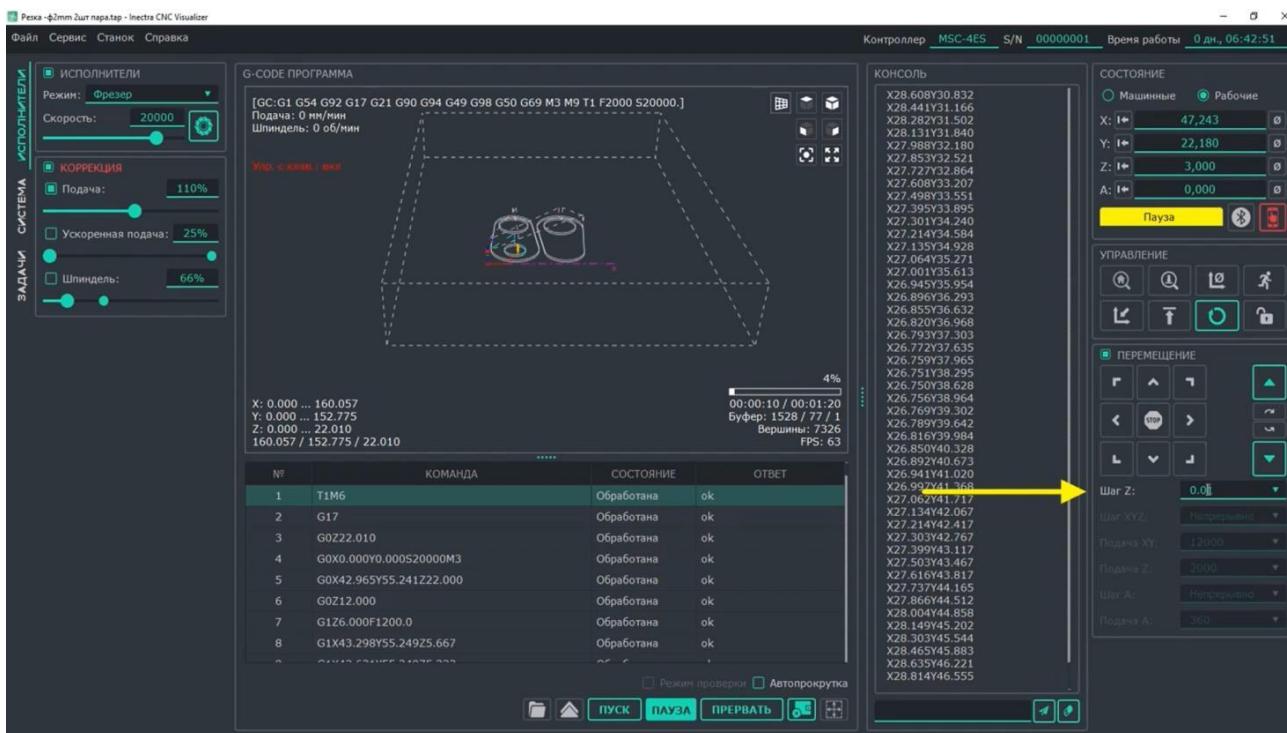


Рисунок 44. Перемещение по Z на паузе

17.7.8 Обход по габаритам

Данная функция позволяет проверить до запуска УП, что при её выполнении станок не выйдет за габариты рабочего поля. Фактически здесь выполняется движение инструмента по периметру прямоугольника, ограниченного минимальными и максимальными значениями координат X,Y из загруженного G-код файла. Чтобы запустить обход по габаритам, нажмите кнопку  (см. рис. 45).

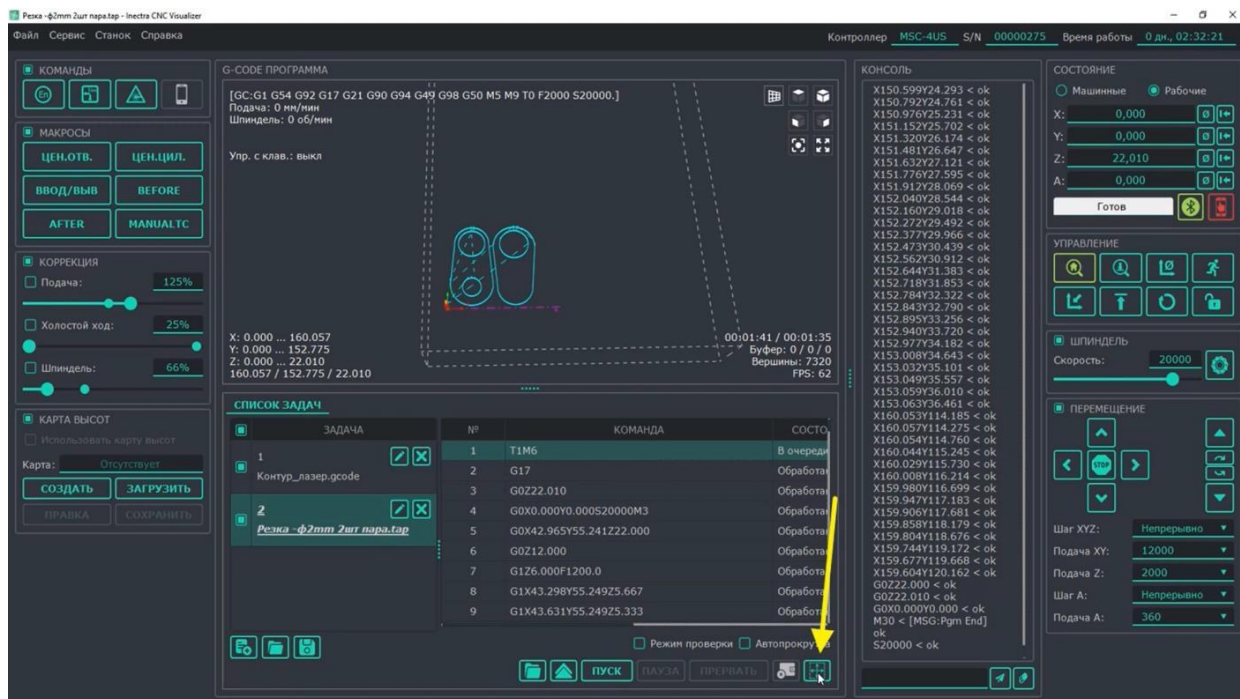
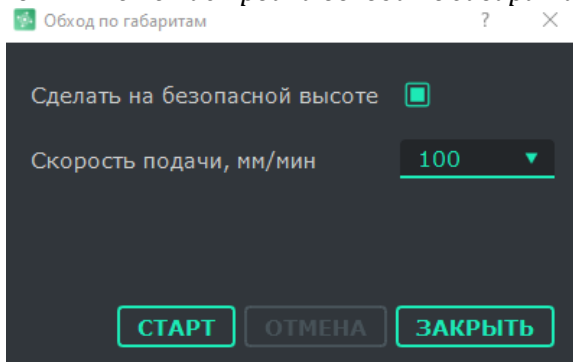


Рисунок 45. Запуск обхода по габаритам

После нажатия кнопки откроется меню (рис. 46), в котором можно задать скорость обхода, а также выбрать, делать ли обход на текущей или безопасной высоте. Если выбран обход на безопасной высоте, то предварительно будут отправлены команды безопасного положения, которые настраиваются через меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление*.

Рисунок 46. Меню настройки обхода по габаритам



17.7.8.1 Пошаговое движение по строкам управляющей программы

Если выделить какую-либо строку G-код файла, а затем с зажатой кнопкой *CTRL* нажать на клавиатуре стрелку вверх или вниз, то программа начнет перемещение в координаты X,Y выбранной строки. Не отпуская клавишу *CTRL*, выполняйте пошаговое движение вперед или назад по программе с помощью стрелок вверх-вниз.

17.8 Настройка конфигурации станка

Чтобы открыть настройки конфигурации станка, выберите пункт меню *Станок* → *Конфигурация* (рис. 47).

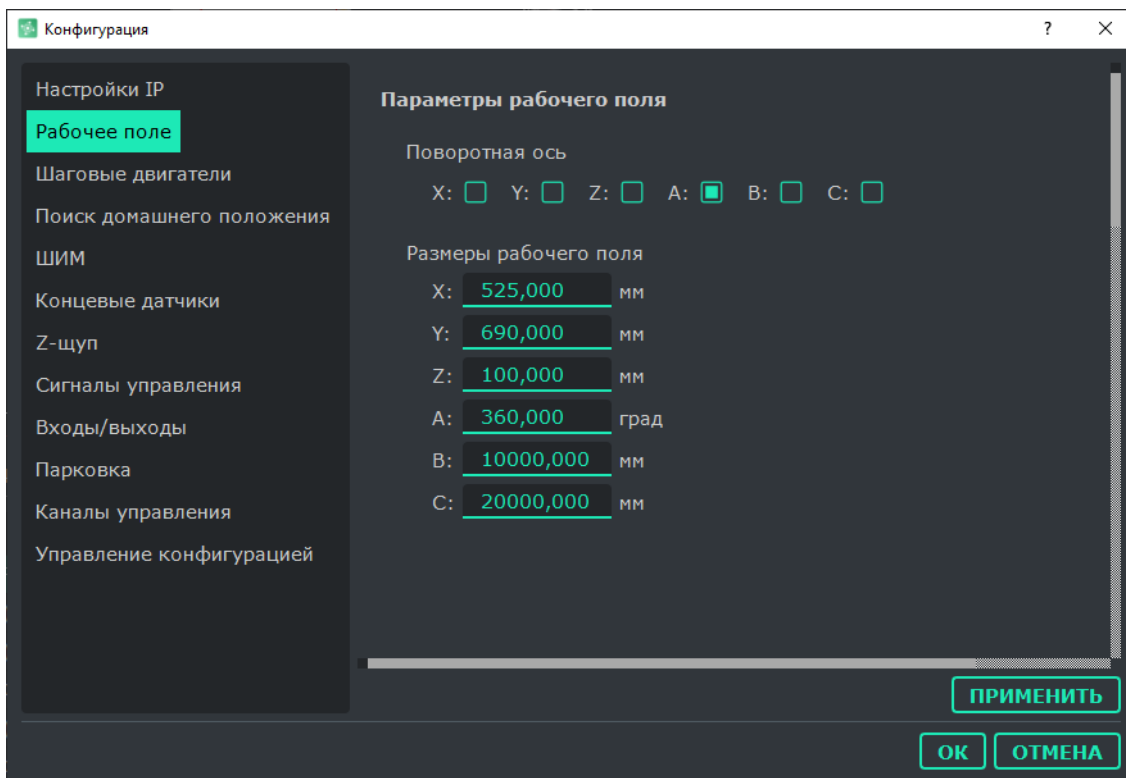


Рисунок 47. Меню настроек конфигурации станка

Все настройки разбиты по группам в зависимости от функционального назначения. Для сохранения и применения настроек открытой группы нажмите кнопку **ПРИМЕНИТЬ** (окно останется открытым), для сохранения и применения всех настроек нажмите кнопку **ОК** (окно конфигурации закроется).

Ниже приведено описание всех групп настроек.

17.8.1 Установка пароля на изменение конфигурации станка

Для защиты конфигурации контроллера от непреднамеренного или случайного изменения оператором Вы можете установить пароль, без ввода которого изменение конфигурации будет невозможно.

Чтобы задать пароль, перейдите в раздел *Сервис* → *Настройки* → *Безопасность* (см. рис. 48) и нажмите кнопку **УСТАНОВИТЬ ПАРОЛЬ**.

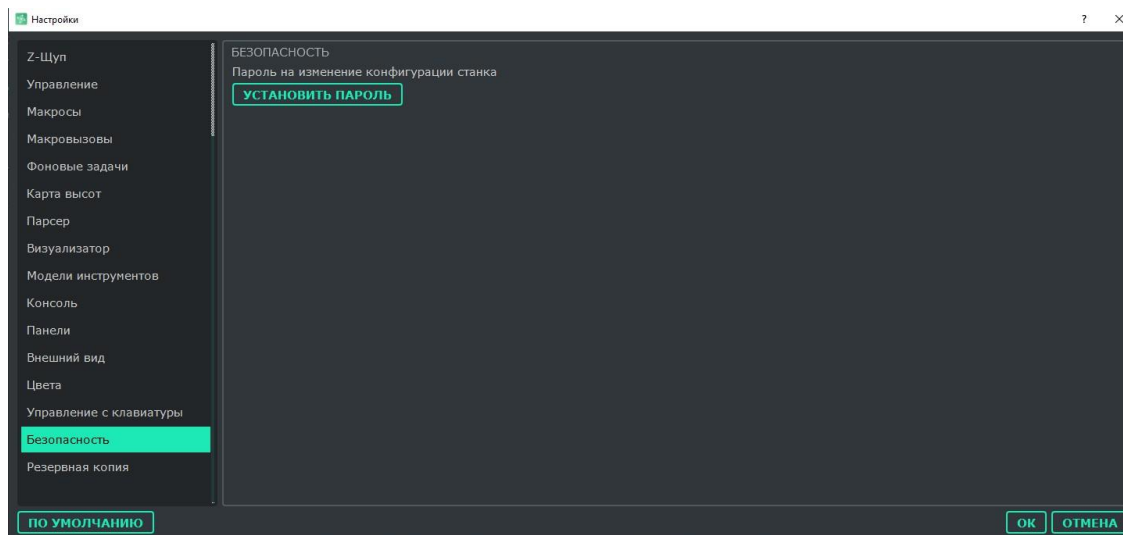
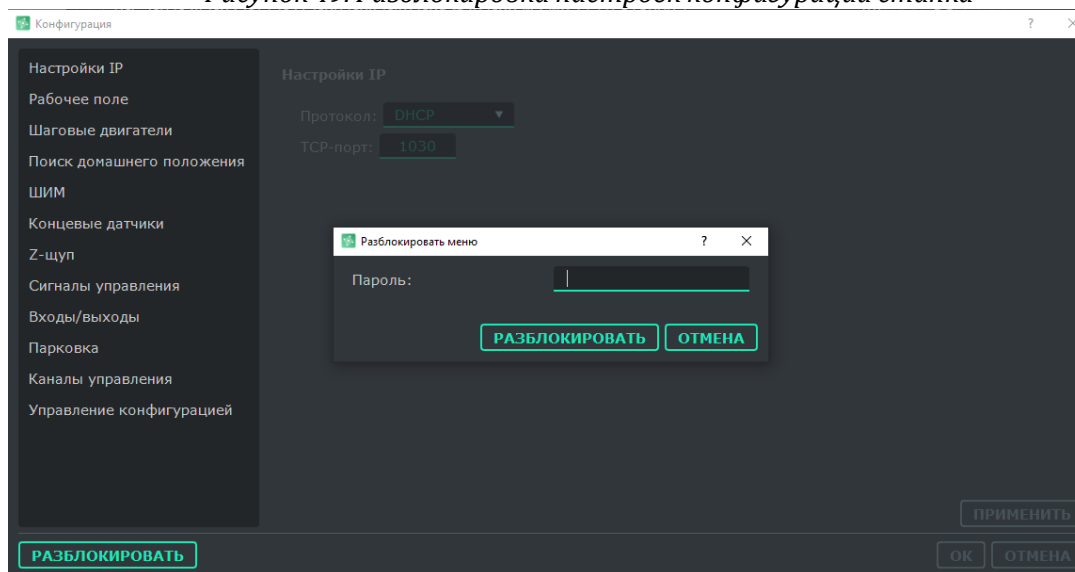


Рисунок 48. Установка пароля на изменение конфигурации станка

Теперь, прежде чем что-либо поменять в конфигурации станка, необходимо разблокировать его настройки, нажав кнопку **РАЗБЛОКИРОВАТЬ** (см. рис. 49), и ввести пароль.

Рисунок 49. Разблокировка настроек конфигурации станка



17.8.2 Настройки IP

Данная группа настроек доступа только для контроллеров с Ethernet-интерфейсом (на момент написания документации это MSC-4ES и MSC-6ES).

Протокол – выбор протокола назначения IP-адреса: Статичный или DHCP.

Статичный режим рекомендуется выбирать при прямом подключении контроллера LAN-кабелем к компьютеру. В этом случае необходимо вручную настроить IP-адрес, маску подсети и при необходимости шлюз по умолчанию. IP-адрес и маску необходимо настроить так, чтобы контроллер был в той же подсети, что и компьютер.

Например, если IP-адрес компьютера имеет значение 192.168.2.100/24 (24-я подсеть это 255.255.255.0), то на контроллер необходимо настроить адрес, например, 192.168.2.99 и маску 255.255.255.0. Шлюз по умолчанию в этом случае не понадобится, но для порядка можно настроить значение 192.168.2.1.

Если Вы подключаете контроллер к маршрутизатору, который автоматически раздаёт устройствам IP-адреса (по протоколу DHCP), то в этом случае в настройках IP рекомендуется выбрать протокол DHCP, чтобы маршрутизатор сам выделил контроллеру уникальный адрес, дабы избежать возможных конфликтов при ручном конфигурировании.

Важно. Чтобы узнать, какой адрес маршрутизатор выделил Вашему контроллеру, подключитесь к нему по USB, откройте консоль, и отправьте команду **\$IPG** – см. рис. 50.

```
$IPG < [Mode: DHCP]
[IP: 192.168.1.13]
[Netmask: 255.255.255.0]
[GW: 192.168.1.1]
[TCP port: 1030]
ok.
```

Рисунок 50. Проверка IP-адреса контроллера

TCP-порт – на этот порт контроллер принимает входящее подключение от визуализатора по протоколу TCP.

Чтобы подключиться к контроллеру по протоколу TCP, откройте меню *Сервис* → *Настройки* → *Соединение*, выберите *Протокол подключения TCP*, задайте *IP-адрес* и *TCP-порт* контроллера, далее нажмите ОК (рис. 51).

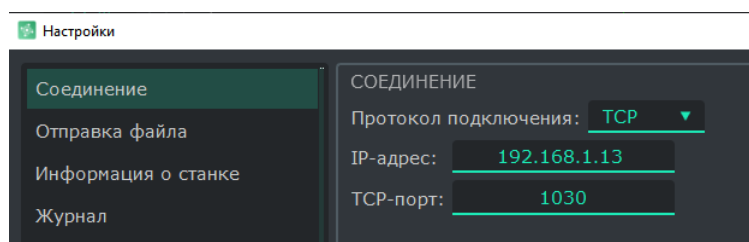


Рисунок 51. Подключение к контроллеру по TCP

Важно. По умолчанию Ethernet-контроллеры отгружаются со статически настроенным IP-адресом 192.168.1.10 и маской 24 (255.255.255.0). Поэтому чтобы сразу подключиться к нему по TCP необходимо на компьютере настроить адрес, например, 192.168.1.11/24.

17.8.3 Параметры рабочего поля

Чтобы настроить размеры рабочего поля Вашего станка, откройте раздел *Рабочее поле* в меню *Конфигурация* и введите необходимое значение в миллиметрах (или градусах, если ось поворотная) для каждой из осей.

Для каждой оси можно также настроить тип: поворотная или линейная. По умолчанию оси X, Y, Z, B, C — линейные, ось A — поворотная.

17.8.4 Настройка шаговых двигателей

Чтобы настроить шаговые двигатели Вашего станка, откройте раздел *Шаговые двигатели* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Разрешение осей — одна из самых важных настроек, от которой зависит точность позиционирования инструмента по координатным осям — определяет, какое количество шагов двигателя приходится на 1мм (для линейных осей) или 1 градус (для поворотной оси) перемещения. Для более точной регулировки рекомендуется воспользоваться функцией калибровки осей (см. раздел 13).

Максимальная скорость (G0) — скорость холостого хода по каждой из осей. Настраивайте исходя из технических характеристик и возможностей используемых Вами шаговых двигателей и драйверов.

Ускорение — определяет, с каким ускорением будет осуществляться разгон или замедление инструмента по каждой из осей до требуемой скорости подачи.

Инверсия направления движения — позволяет изменить положительное направление перемещения инструмента по каждой из осей. Например, если после завершения монтажа



проводки при нажатии на кнопку перемещения вправо оказалось, что инструмент движется влево — чтобы не производить действий по исправлению монтажа, достаточно изменить галочку напротив оси X.

Инвертировать сигнал шаговых импульсов — позволяет настроить контроллер под выбранную схему подключения сигналов Step к драйверам шаговых двигателей: с общим минусом или общим плюсом. При подключении по схеме с общим минусом галочки соответствующих осей должны быть сняты. В этом случае сигнал шагового импульса начинается в нормально-низком состоянии (0V) и переключается в высокое (5V) на период импульса. По истечении времени длительности импульса (параметр \$0), выход переключается обратно в низкое состояние, вплоть до следующего импульса. При подключении драйвера по схеме с общим плюсом необходимо активировать инверсию сигнала. В этом случае шаговый импульс переключается из нормально-высокого (5V) в низкое (0V) на период импульса, а потом возвращается обратно в высокий уровень.

Компенсация люфта — позволяет компенсировать люфт по каждой из осей, который может возникнуть в процессе длительного срока эксплуатации станка. Компенсация заключается в добавлении к заданному в программе перемещению установленной величины люфта при каждой смене направления движения.

Расширенные настройки:

Длительность шагового импульса, мкс — определяет ширину шагового импульса в микросекундах. Редактируйте эту настройку, только если уверены в необходимости её изменения. Ширина шагового импульса влияет на максимальную скорость вращения двигателя (частоту сигнала Step) — чем шире импульс, тем ниже предел максимальной скорости.

Приведём пример. Согласно спецификации на протокол Step/Dir минимальная длительность логической 1 сигнала Step — 4мкс, а логического 0 (паузы между импульсами) — 0.5мкс. Для надежности детектирования сигнала Step драйвером примем минимальный размер паузы 2мкс. Тогда при ширине импульса в 10мкс

минимальный период сигнала Step будет равен $10+2=12$ мкс. Максимальная частота сигнала при этом будет составлять $12 \cdot 10^{-6} = 83.3$ кГц.

Приведём еще пример одной ситуации, часто встречающейся на практике. Допустим мы настроили станок, и по оси X у нас разрешение составляет 1500 шаг/мм. Максимальная скорость (G0) по этой оси должна быть 5000 мм/мин. В этом случае максимальная частота Step будет составлять $5000 \cdot \frac{1500}{60} = 125$ кГц. Для такой частоты

период шагового импульса будет равен $125000 \frac{1}{\text{Гц}} = 8$ мкс. В период нам необходимо

«уместить» импульс и паузу. Исходя из минимальных требований, на паузу оставим 3мкс, тогда длительность импульса будет 5мкс.

Отклонение на стыках, мм — определяет величину отклонения от заданной траектории на стыках и используется модулем управления ускорением для определения как быстро можно перемещаться через стыки смежных отрезков запрограммированного в G-коде пути.

Например, если путь в G-коде содержит острый выступ с углом в 10 градусов, и станок движется к нему на полной скорости, данный параметр позволяет определить, насколько нужно притормозить, чтобы выполнить поворот без потери шагов.

Чем меньше параметр отклонения на стыках, тем плавнее (с большим снижением скорости) станок будет проходить повороты.

Если Вы обнаружили, что какой-то угол траектории станок проходит без остановки на стыке, то необходимо уменьшить этот параметр, чтобы контроллер выполнял плавную остановку перед поворотом.

Не рекомендуется присваивать этому параметру большие значения!

Отклонение от дуги, мм — Контроллер выполняет операции круговой интерполяции G2/G3 (круги, спирали, дуги), разбивая их на множество маленьких отрезков таким образом, чтобы погрешность отклонения от дуги не превышала значения данного параметра. Значение по умолчанию – 0.002мм. Чем больше значение этого параметра, тем более ломаной будет дуга при круговой интерполяции. И наоборот, чем меньше значение, тем дуга будет более плавной. Не рекомендуется менять этот параметр без необходимости.

17.8.5 Поиск домашнего положения

Чтобы настроить процедуру поиска домашнего положения, откройте раздел *Поиск домашнего положения* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Включить — разрешить выполнение процедуры поиска домашнего положения (по команде \$H).

Разрешить команду для отдельной оси \$H<буква оси> — разрешить поиск домашнего положения для одной конкретной оси. Например, команда поиска домашнего положения оси X: \$HX. Необходимо включить эту опцию, чтобы активировать кнопки поиска домашнего положения для каждой оси на панели *СОСТОЯНИЕ* в машинных координатах.

Требовать выполнение после запуска контроллера — при установленной опции необходимо выполнить поиск домашнего положения, чтобы снять состояние аварии.

Если галочка не установлена, то снять аварию можно по кнопке на панели УПРАВЛЕНИЕ.



Устанавливать машинную координату на датчике — при включенной опции ниже для каждой оси можно назначить значение машинной координаты, которая будет устанавливаться на соответствующем датчике после завершения процедуры поиска домашнего положения. Рекомендуется обнулять машинные координаты после поиска дома.

Два датчика на один вход — контроллеры Инектра имеют по одному входу для сигнала концевых датчиков каждой из осей, поэтому опцию можно оставить выключенной.

Разрешать ручную — разрешать выполнение процедуры вручную. Данная опция полезна в том случае, если Ваш станок не оборудован концевыми датчиками. В этом случае, используя кнопки ручного перемещения, нужно переместить инструмент в ту точку, где необходимо установить домашнюю позицию и просто нажать кнопку *Домой*. Предварительно необходимо также снять все галочки в секции *Порядок выполнения процедуры*.

Количество циклов поиска — количество циклов выполнения процедуры поиска домашнего положения.

Порядок выполнения процедуры — при необходимости измените последовательность осей при выполнении процедуры поиска домашнего положения. По умолчанию, сначала (первый проход) осуществляется поиск домашнего положения оси Z, затем (второй проход) X, и в конце (третий проход) — Y. Для 4-осевых контроллеров можно настроить четвертый проход по оси A. Для 6-осевых – дополнительно настроить 5 и 6 проход по осям B и C.

Скорость поиска домашнего положения, мм/мин — скорость быстрого поиска датчика — поиск домашнего положения по каждой из осей состоит из двух этапов — быстрый этап поиска датчика, затем откат на заданное расстояние и далее следует этап точного позиционирования с медленной подачей.

Скорость точного позиционирования, мм/мин — скорость точного позиционирования на втором этапе поиска домашнего положения — обычно значительно ниже, чем скорость поиска на первом этапе, с целью обеспечить максимальную точность расположения датчика.

Расстояние отката от датчика, мм — расстояние, на которое происходит откат оси от концевого датчика, чтобы очистить соответствующий сигнал на контроллере. Рекомендуется устанавливать минимальное значение, при котором цепь срабатывания датчика надежно разрывается. Для контроллеров с автовыравниванием оси Y расстояние отката настраивается для обоих датчиков этой оси, благодаря чему можно программно отрегулировать геометрию станка (перпендикулярность осей X и Y) без необходимости в точном позиционировании концевиков.

Инвертировать направление поиска — в зависимости от расположения концевых датчиков на Вашем станке установите галочки для тех осей, где необходимо изменить направление поиска.

17.8.6 ШИМ

ШИМ — широтно-импульсная модуляция. Сигнал используется для регулировки скорости вращения шпинделя (или мощности лазера) в зависимости от скважности импульсов. Скважность — это отношение длительности импульса к периоду. Скважность 1 соответствует постоянному высокому уровню (5В) сигнала на выходе и максимальной скорости вращения шпинделя (мощности лазера). Скважность 0 соответствует постоянному низкому уровню (0В) сигнала на выходе и минимальной скорости вращения шпинделя (мощности лазера).

Чтобы настроить параметры ШИМ, откройте раздел *ШИМ* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Минимальная скорость вращения шпинделя, об/мин — скорость вращения шпинделя, соответствующая нулевой скважности ШИМ-сигнала. Обычно скорость вращения при нулевой скважности равна 0 об/мин.

Максимальная скорость вращения шпинделя, об/мин — скорость вращения шпинделя, соответствующая единичной скважности ШИМ-сигнала — задавайте значение, исходя из технических возможностей используемого шпинделя.

Важно. Настройка максимальной и минимальной скорости вращения позволяет контроллеру точно вычислять скважность генерируемого ШИМ-сигнала при получении определенной команды пользователя. Например, пусть частота вращения шпинделя может меняться от 0 до 24000 об/мин. Тогда при поступлении команды «*S12000 M3*» контроллер поймёт, что это число является половиной максимального значения, и

необходимо сгенерировать ШИМ-сигнал скважностью 12000 _____

24000–0

= 0.5 (ширина импульса в 2 раза меньше периода и равна длительности паузы).

Частота ШИМ, Гц — рекомендуется оставлять значение по умолчанию 10000Гц. Заметим, что т.к. шпиндель обычно управляется аналоговым сигналом 0-10В, который формируется путём выпрямления (НЧ-фильтрацией) ШИМ-сигнала (с последующим усилением в 2 раза), качество выпрямленного сигнала (наличие колебаний) будет зависеть от частоты исходного ШИМ — чем выше частота, тем меньше уровень флуктуаций и тем стабильнее сигнал управления шпинделем.

Важно. При использовании лазера, параметры ШИМ-сигнала для управления его мощностью регулируются теми же настройками, что и скорость вращения шпинделя. При этом максимальной скорости вращения шпинделя будет соответствовать 100-процентная мощность лазера.

Задержка на разгон, сек — период времени, отводимый на разгон шпинделя перед началом движения инструмента. Время на раскрутку шпинделя необходимо, чтобы фреза не врезалась в заготовку при недостаточной скорости вращения, чтобы предотвратить повреждения фрезы и заготовки.

Выключать шпиндель на паузе — автоматически выключает шпиндель при постановке управляющей программы на паузу.

17.8.7 Концевые датчики

Чтобы настроить параметры концевых датчиков, откройте раздел *Концевые датчики* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Важно. Контроллеры Инектра поддерживают только NPN-датчики! При этом возможно подключение как механических, так и индуктивных концевиков. Для надёжной работы рекомендуется использовать индуктивные датчики.

Включить аппаратные лимиты — при включенной опции контроллер уходит в состояние аварии при срабатывании какого-либо концевого датчика, после чего необходимо заново выполнить поиск домашнего положения.

Включить программные лимиты — при включенной опции контроллер программно ограничивает перемещения по осям (для команд G0, G1, G2, G3) в пределах границ рабочего поля. Для работы этой функции необходимо предварительно выполнить процедуру поиска домашнего положения. При срабатывании программных лимитов, контроллер уходит в аварию, после чего необходимо заново выполнить поиск домашнего положения.

Ограничивать команды перемещения по датчикам — при включенной опции контроллер ограничивает ручное перемещение (Jogging) по границам рабочего поля. Чтобы эта функция работала, необходимо предварительно выполнить процедуру поиска домашнего положения.

Инвертировать сигналы датчиков — опция позволяет подключать к контроллеру как нормально разомкнутые (NO), так и нормально замкнутые (NC) датчики. При включенной опции, соответствующий датчик должен быть нормально разомкнутым, при выключенной — нормально замкнутым.

Важно. При проектировании станка учитывайте, что контроллеры Инектра разработаны таким образом, что реагируют только на замыкание/размыкание сигнала концевого датчика на общий провод (землю), **то есть подключать можно только датчики типа NPN. PNP датчики работать не будут!**

Отключить подтяжку к питанию — для нормальной работы эта опция должна оставаться выключенной (галочки сняты) для всех осей.

Игнорировать концевик поворотной оси во время работы¹ — при включенной опции сигнал концевого датчика поворотной оси будет обрабатываться только при выполнении процедуры поиска домашнего положения. Включенные аппаратные лимиты не будут вызывать аварию, если при работе будет обнаружен сигнал датчика поворотной оси.

Автовыравнивание оси² — функция автовыравнивания представляет собой процесс автоматического выравнивания оси по двум концевым датчикам. Обычно используется в станках портального типа, где одна из осей (обычно Y) представляет собой поперечину (портал), которая приводится в движение двумя двигателями. В таких станках очень важно обеспечить перпендикулярность портала направлению её движения. Данная функция позволяет сделать это автоматически, позиционируя края портала на заданном расстоянии от концевых датчиков. Установите галочки напротив тех осей, для которых требуется включить автовыравнивание.

¹Опция доступна только на 4- и 6-осевых контроллерах

²Опция доступна только на контроллерах со встроенной функцией автовыравнивания, например, MSC-4US. Список осей с поддерживаемой функцией автовыравнивания определяется автоматически, исходя из модели устройства.

17.8.8 Z-щуп

Чтобы настроить параметры обработки сигнала *Probe*, откройте раздел *Z-щуп* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Инвертировать сигнал Z-щупа — опция позволяет подключать к контроллеру (входу *Probe*) как нормально разомкнутый (NO), так и нормально замкнутый (NC) датчик. При включенной опции датчик должен быть нормально разомкнутым, при выключенной — нормально замкнутым.

Важно. Вход *Probe* контроллеров Инектра реагирует только на замыкание/размыкание на общий провод (землю), **то есть подключать можно только датчик типа NPN. PNP датчик работать не будет!**

Отключить подтяжку к питанию — для нормальной работы эта опция должна оставаться выключенной (галочка снята).

Разрешить изменять скорость подачи при зондировании — при запуске процедуры зондирования включенная опция позволяет изменять скорость подачи.

17.8.8.1 Настройка процедуры Z-щуп

1. Перед началом работы в меню *Сервис* → *Настройки* → *Z-щуп* необходимо правильно указать высоту Вашей шайбы (см. рис. 52).

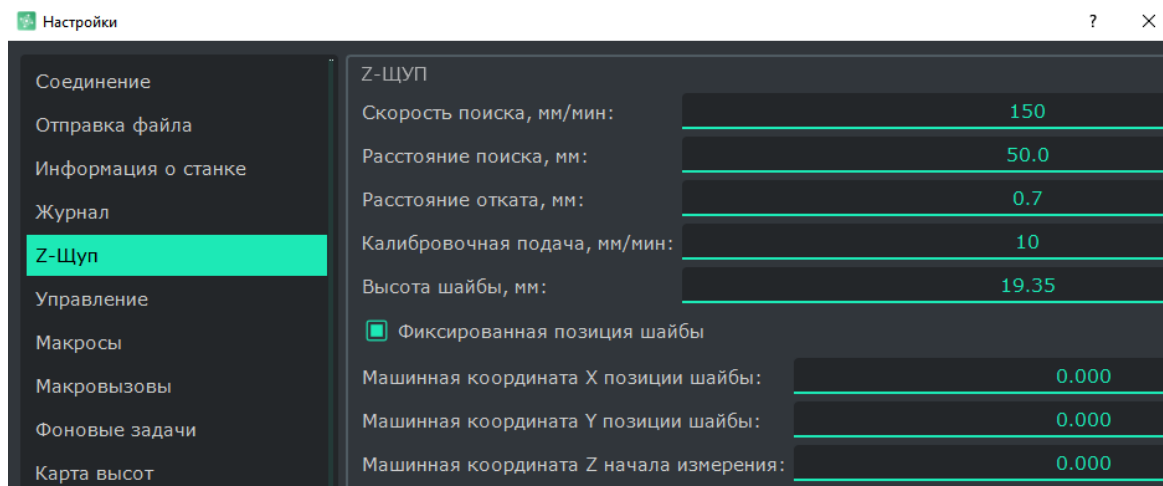


Рисунок 52. Настройки процедуры Z-щуп

2. Здесь Вы также можете подкорректировать скорость поиска и калибровочную подачу. Обратите внимание, процедура Z-щуп работает в 2 этапа. Сначала осуществляется быстрый поиск шайбы, затем отскок вверх на *Расстояние отката*, и далее точный поиск на медленной (калибровочной подаче).
3. Также имейте в виду, что расстояние от фрезы до шайбы перед запуском процедуры не должно превышать *Расстояние поиска*, иначе контроллер уйдет в аварию, если по прошествии этой дистанции шайба не будет достигнута.
4. Если Ваша шайба установлена в некоторой фиксированной точке станка, и процедура Z-щуп всегда должна выполняться именно там, Вы можете настроить её машинные координаты, включив галочку *Фиксированная позиция шайбы*. После этого при запуске процедуры программа будет делать предварительное перемещение на безопасной высоте в эту точку.
5. Запуск процедуры зондирования осуществляется нажатием кнопки *Z-щуп* на панели *УПРАВЛЕНИЕ*. 
6. После запуска процедуры фреза начинает движение в направлении шайбы с установленной в параметре *Скорость поиска* подачей. Как только фреза касается шайбы, контроллер детектирует сигнал Probe и делает откат назад на значение параметра *Расстояние отката* для перехода на второй цикл более точного позиционирования. Второй цикл выполняется с низкой подачей, значение которой задается параметром *Калибровочная подача*.
7. В случае успешного завершения второго цикла выставляется рабочий ноль оси Z по

поверхности, на которой установлена шайба, и фреза поднимается в исходную точку, откуда был выполнен запуск процедуры.

Важно. Если Вы решили проверить процедуру Z-щуп вручную, поднося руками шайбу к фрезе, имейте в виду, что после первого касания Вам нужно быстро отдернуть шайбу от фрезы, чтобы разомкнуть сигнал, иначе контроллер уйдет в аварию из-за неверного состояния перед началом второго этапа зондирования!

17.8.9 Сигналы управления

Контроллеры Инектра имеют несколько входов для подключения управляющих кнопок:

Сброс (RST) — сигнал программной перезагрузки контроллера; *Пауза*

(HOLD) — сигнал постановки контроллера на паузу; *Старт (STRT)* —

сигнал снятия контроллера с паузы.

Дверь (DOOR) — сигнал открытия защитной двери;

Аварийный стоп (ESTP) — сигнал аварийной остановки.

Чтобы настроить параметры управляющих сигналов, откройте раздел *Сигналы управления* в меню *Конфигурация*. Ниже приведено описание основных настроек.

Инвертировать сигналы управления — опция позволяет подключать к контроллеру как нормально разомкнутые (NO), так и нормально замкнутые (NC) датчики (кнопки). При включенной опции, соответствующий датчик (кнопка) должен быть нормально разомкнутым, при выключенной — нормально замкнутым.

Важно. При проектировании станка учитывайте, что контроллеры Инектра разработаны таким образом, что входы управляющих сигналов реагируют только на замыкание/размыкание на общий провод (землю), **то есть подключать можно только датчики типа NPN. PNP датчики работать не будут!**

Отключить подтяжку к питанию — для нормальной работы эта опция должна оставаться выключенной (галочки сняты) для всех сигналов.

17.8.10 Входы/выходы

Входные сигналы

Это меню позволяет в одном месте быстро настроить все входные сигналы: выбрать тип контакта NO или NC, а также при необходимости переопределить стандартную функцию входа на сервисный сигнал:

- LimitX на I1;
- LimitY1 на I2;
- LimitZ на I3;
- LimitA на I4;
- LimitB на I5;
- LimitC на I6;
- Reset на I7;
- Hold на I8;

- Start на I9;
- Door на I10;
- Probe на I11;
- LimitX2 на I12;
- LimitY2 на I13;
- EStop на I15.

Переопределение входа на сервисный сигнал позволяет отвязать его от своей стандартной функции и использовать его в макросах для реализации любых алгоритмов обработки входного сигнала: например, анализировать сигналы от датчиков щетки, магазина инструментов, датчика наличия инструмента в патроне, кнопок управления ходом выполнения программы (запустить, прервать, поставить на паузу) и т.д. Подробнее про написание макросов см. раздел 15.1.

Выходные сигналы

Это меню позволяет настроить все выходные сигналы контроллера: выбрать тип контакта NO или NC, а также переопределить стандартную функцию выхода на сервисный сигнал:

- SPEN на O1;
- SPD на O2;
- MIST на O3;
- FLD на O4.

Переопределение выхода на сервисный сигнал позволяет отвязать его от своей стандартной функции и назначить управление любым периферийным оборудованием из макроса или G-код файла, например, реле включения/отключения аспирации, реле опускания/поднимания щетки, реле захвата/освобождения инструмента, сигналы «светофора» и т.д.

Важно. Для управления выходами в сервисном режиме используются команды M64 (для включения) и M65 (для выключения):

- OUT1: M64P1 — включение выхода, M65P1 — выключение;
- OUT2: M64P2 — включение выхода, M65P2 — выключение;
- OUT3: M64P4 — включение выхода, M65P4 — выключение;
- OUT4: M64P8 — включение выхода, M65P8 — выключение;
- OUT5: M64P16 — включение выхода, M65P16 — выключение;
- OUT6: M64P32 — включение выхода, M65P32 — выключение;
- OUT7: M64P64 — включение выхода, M65P64 — выключение.

Командами M64/M65 можно также управлять одновременно несколькими выходами: M64 активирует выходы, заданные битовой маской параметра P, M65 деактивирует выходы, заданные битовой маской P. Выходу OUT1 соответствует бит0 параметра P, выходу OUT2 — бит1, ..., выходу OUT7 — бит6. Следовательно, если нам нужно активировать выходы, например, OUT2, OUT5, OUT7, то в двоичном виде параметр P будет иметь значение (нумерация бит справа налево) 1010010, что соответствует десятичному числу 82. Тогда для активации нам нужно отправить в контроллер команду M64P82, а для деактивации — M65P82.

17.8.11 Парковка

Парковка — это удобный механизм перемещения инструмента в безопасную позицию по выбранной оси с выключением шпинделя при постановке управляющей программы на паузу или при срабатывании сигнала защитной двери.

По умолчанию, парковка осуществляется только при срабатывании сигнала защитной двери.

Парковка выполняется в 3 этапа:

- 1) извлечение инструмента из заготовки на заданное расстояние с малой скоростью;
- 2) выключение шпинделя;
- 3) перемещение на машинную координату парковки с повышенной скоростью. Для

настройки доступны следующие конфигурационные параметры.

Включить — включение механизма парковки.

Ось парковки — выберите одну из осей, по которой станок будет производить парровку. Обычно это ось Z, т.к. парковка осуществляется на безопасную высоту.

Дистанция извлечения инструмента — расстояние (относительное), на которое происходит извлечение инструмента из заготовки перед выполнением парковки по заданной оси.

Скорость извлечения инструмента — скорость, с которой инструмент извлекается из заготовки перед выполнением парковки. Для безопасности, эта скорость должна быть небольшой.

Скорость парковки — скорость, с которой инструмент перемещается на позицию парковки после извлечения из заготовки.

Машинная координата позиции парковки — машинная координата заданной оси, в которую осуществляется парковка инструмента.

Парковаться на паузе — при включенной опции, контроллер будет выполнять парковку инструмента при постановке управляющей программы G-кода на паузу. Для работы этой функции предварительно обязательно должен быть выполнен поиск домашнего положения.

17.8.12 Каналы управления

В контроллерах Инектра реализована полноценная поддержка управления через различные коммуникационные интерфейсы: USB, Bluetooth, UART, Ethernet. При этом в каждый момент времени только один интерфейс является активным, остальные — пассивные. Через активный интерфейс осуществляется полное управление контроллером, включая запуск программ G-кода, изменение конфигурации и т. д. Через пассивный интерфейс разрешено выполнение только сервисных команд (\$\$, \$I,

\$G, \$#, \$BT) и изменение настроек каналов управления. **На все другие команды контроллер будет отвечать ошибкой с кодом 58.** Это сделано для защиты от случайного ввода команд через пассивный интерфейс, что может привести к непреднамеренному прерыванию текущей задачи контроллера.

Для конфигурирования доступны следующие настройки.

Основной канал управления — канал, по которому подключается визуализатор Inectra CNC. Если выбран USB, визуализатор нужно подключать к USB-порту контроллера, если Ethernet — визуализатор подключается к Ethernet-порту, если UART — визуализатор подключается к UART-порту либо по Bluetooth, либо по UART, в зависимости от настройки *Tun устройства UART*.

Тип устройства UART — определяет, какое устройство подключено к UART-интерфейсу контроллера (разъем UART1):

- *Bluetooth-модуль HC-06* — в этом случае к разъему UART необходимо подключить Bluetooth-модуль HC-06 (рекомендуется приобретать у компании Инектра, т.к. далеко не все модули одинаково хорошо работают) — каждый раз при запуске контроллера он будет автоматически выполнять настройку модуля.
- *Offline-контроллер UART* — в этом случае к разъему UART нужно подключить либо специализированный offline-контроллер для автономного управления, либо, если необходимо по UART управлять ЧПУ-контроллером из визуализатора, нужно подключить ЧПУ-контроллер к компьютеру через переходник USB-to-COM.
- *Bluetooth-модуль JDY-31* — в этом случае к разъему UART необходимо подключить Bluetooth-модуль JDY-31 (рекомендуется приобретать у компании Инектра, т.к. мы поставляем только проверенные и корректно работающие модули) — каждый раз при запуске контроллера он будет автоматически выполнять настройку модуля.

Резервный канал управления – настройка доступна только для контроллеров с тремя и более интерфейсами управления (Ethernet, USB, UART).

Внимание. После изменения настроек каналов управления требуется перезапустить контроллер по питанию (выключить и включить), чтобы они применились корректно.

17.8.13 Создание резервной копии и восстановление конфигурации

Визуализатор имеет несколько очень полезных функций для работы с конфигурацией контроллера. Чтобы открыть меню управления конфигурацией откройте раздел *Управление конфигурацией* в меню *Конфигурация*.

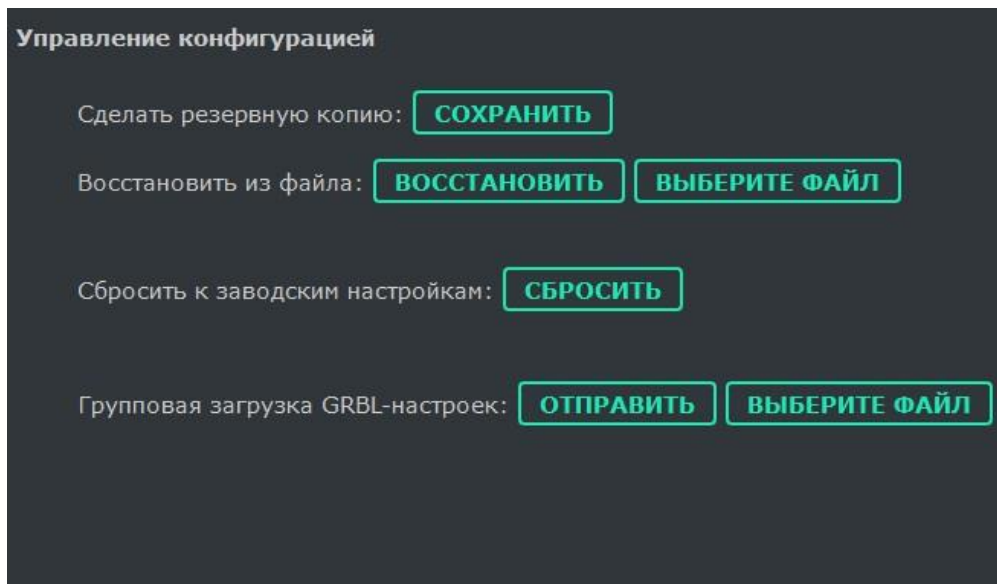


Рисунок 53. Управление конфигурацией

Доступны следующие функции работы с конфигурацией контроллера (рис. 53):

- **Создание резервной копии** — чтобы сделать резервную копию (бэкап) конфигурации Вашего контроллера, нажмите на кнопку *Сохранить* и укажите путь для сохранения файла.
- **Восстановление конфигурации из файла** — функция позволяет выполнить быстрое восстановление конфигурации из сделанной ранее резервной копии. Для этого выберите файл бэкапа и нажмите кнопку *Восстановить*.
- **Сброс к заводским настройкам** — осуществляет сброс всех настроек контроллера к заводским значениям. Функция бывает полезна для восстановления исходной работоспособности, если по ошибке были загружены неверные настройки.
- **Групповая загрузка GRBL-настроек** — функция позволяет осуществить быструю загрузку нескольких конфигурационных параметров из текстового файла, подготовленного вручную. Отличие данной функции от функции восстановления конфигурации из файла состоит в том, что последняя использует для восстановления только файл резервной копии, который имеет специальный формат. Для групповой загрузки содержимое текстового файла представляет собой произвольный набор строк, каждая из которых задаёт значение только одного конфигурационного параметра, например:

\$21=0

\$23=3

\$24=50

\$25=2000

17.9 Инструменты

17.9.1 Исполнительные узлы

Начиная с релиза 4.1 был введен механизм исполнительных узлов (или исполнителей) станка. Данный механизм позволяет гибко настраивать программу под различные конфигурации станка, значительно повышая её функциональные возможности. Под исполнителем подразумевается отдельный рабочий орган станка. Например, это может быть лазерный модуль, тангенциальный нож, на многшпиндельных станках каждый шпиндель является отдельным исполнителем.

Основная задача этого механизма – обеспечить быстрое переключение станка с одного исполнителя на другой с автоматической подстройкой всех необходимых параметров без необходимости в каких-либо дополнительных ручных манипуляциях. Для этой цели в каждом исполнителе настраивается его смещение по X,Y,Z относительно первого в списке, благодаря чему происходит автоматическая коррекция рабочего нуля при переключении на данный исполнитель.

Настройки и возможности исполнителей зависят от интерфейса визуализатора: базовый или продвинутый. По умолчанию после установки визуализатор работает в базовом интерфейсе. Для активации продвинутого интерфейса (только для контроллеров MSC-4ES и MSC-6ES) установите галочку **Продвинутый режим** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление*.

17.9.1.1 Работа в базовом интерфейсе

В базовом интерфейсе доступны только два исполнителя: Фрезер и Лазер. При выборе лазера можно настроить лишь его **Смещение рабочего нуля** относительно фрезера (см. рис. 54).

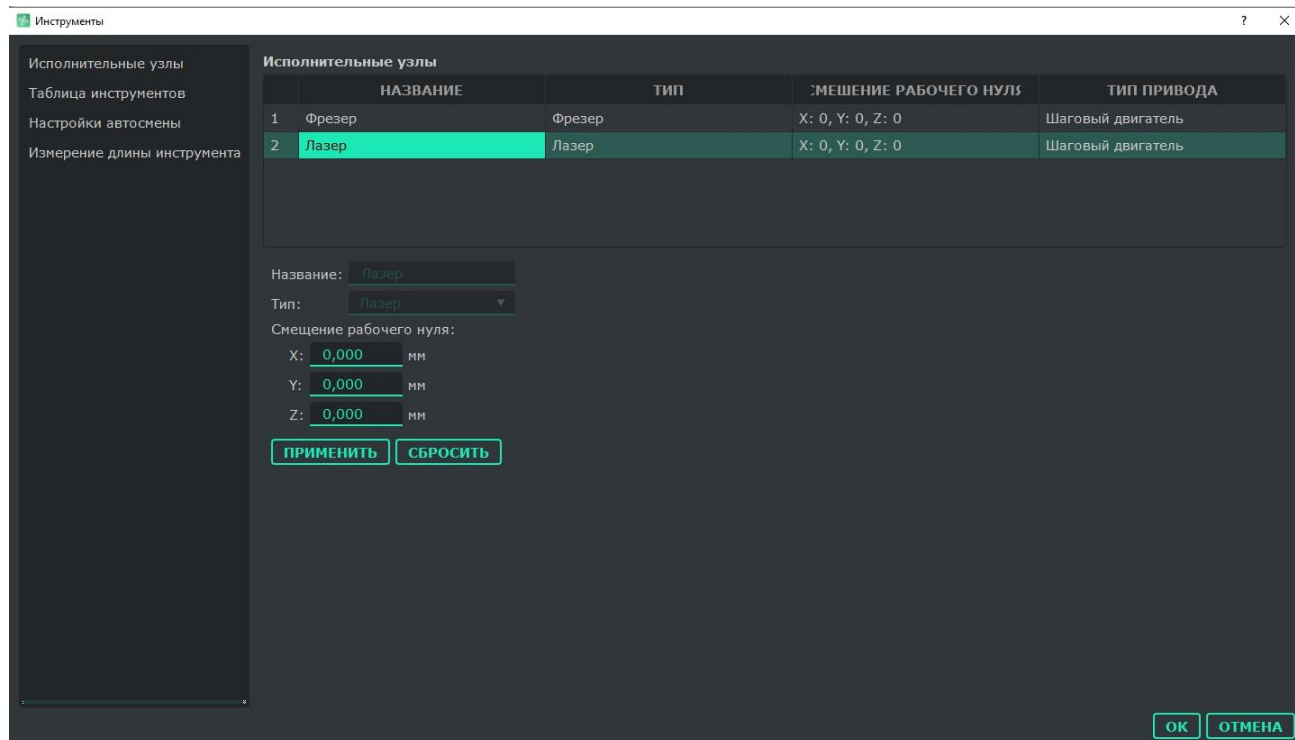


Рисунок 54. Исполнительные узлы в базовом режиме

17.9.1.2 Работа в продвинутом интерфейсе

В продвинутом интерфейсе можно создавать неограниченное количество исполнителей любого типа. Для каждого исполнителя доступны следующие настройки (см. рис. 55).

	НАЗВАНИЕ	ТИП	СМещение РАБОЧЕГО НУЛЯ	ТИП ПРИВОДА
1	Фрезер	Фрезер	X: 0, Y: 0, Z: 0	Шаговый двигатель
2	Лазер	Лазер	X: 0, Y: 0, Z: 0	Шаговый двигатель
3	Нож	Танг. нож	X: 0, Y: 0, Z: 0	Пневмопривод

ДОБАВИТЬ УДАЛИТЬ УДАЛИТЬ ВСЕ

Название:

Тип:

Смещение рабочего нуля:

X: мм

Y: мм

Z: мм

Профиль обработки по умолчанию:

☐ Привязать к номеру инструмента в УП

Тип привода вертикальной оси:

Ось X:

Ось Y:

Вертикальная ось:

ПРИМЕНИТЬ СБРОСИТЬ

OK ОТМЕНА

Рисунок 55. Исполнительные узлы. Продвинутый режим

Название – удобное читаемое название исполнителя.

Тип – определяет, в каком режиме работает исполнитель: фрезер, лазер или тангенциальный нож.

Смещение рабочего нуля – относительное смещение оси выбранного исполнителя относительно первого в списке по осям X,Y,Z. Позволяет автоматически подстраивать рабочий ноль при переключении между исполнителями. Пример в разделе 10.1.

Профиль обработки по умолчанию – профиль позволяет для каждого исполнителя задать следующие настройки при его работе: скорости холостого хода по осям, ускорения, отклонение на стыках, скорость подачи. Подробнее см. раздел 9.2.

Привязать к номеру инструмента в УП – опция полезна, если по команде M6Tx в управляющей программе требуется выполнить переключение на другой исполнитель. В этом случае алгоритм работы, следующий:

- задаём соответствующий номер инструмента в этом поле;
- создаем макрос для автоматической смены исполнителя;
- в макросе из переменной $$.tn$ извлекаем номер следующего инструмента, находим исполнитель, к которому привязан данный номер и выполняем переключение на найденный исполнитель; для написанного макроса создаем макровывод, который назначаем на команду M6.

Ниже приведен пример такого макроса. Подробнее по написанию макросов см. раздел 15.

G4P0.1

```

{
    while ($.status != 1) { $.wait() }
}
{
    var cur_index = $.current_executor
    var cur_exec_tool_number = $.executors[cur_index].gcode_tool_number if
    (!$.executors[cur_index].bind_gcode_tool_number)
        cur_exec_tool_number = 0
    var exec_len = $.executors.length var next_tool
    = $.tn
    if (cur_exec_tool_number == next_tool) {
        $.message(["Следующий номер инструмента совпадает с номером
инструмента текущего исполнителя!"])
        $.exit()
    }
    var next_executor_index = -1
    for (var i = 0; i < exec_len; i++) {
        if ($.executors[i].gcode_tool_number == next_tool &&
$.executors[i].bind_gcode_tool_number) {
            next_executor_index = i;
        }
    }
    if (next_executor_index >= 0) {
        $.executors[next_executor_index].enable()
        $.executors[next_executor_index].profile_enable()
    }
    else {
        $.message(["Исполнитель, привязанный к номеру инструмента " + next_tool + ", не
найден!"])
        $.exit()
    }
}
}

```

Тип привода вертикальной оси – определяет, каким образом приводится в движение вертикальная ось исполнителя. Возможны два варианта: классический с приводом от шагового двигателя (в этом случае за вертикальное перемещение отвечает обычно ось Z) или пневмопривод, когда управление

вертикальной осью подключено к пневмоцилиндру, и таким образом, возможны только два положения рабочей головы: вверх или вниз в зависимости от состояния пневмопривода.

При выборе типа привода *Шаговый двигатель*, внизу открывается настройка **Вертикальная ось** со списком всех линейных осей контроллера. Здесь Вы можете указать, какую ось назначить для управления вертикальным перемещением данного исполнителя. Например, если у Вас двухшпиндельный станок с независимыми осями Z, то для каждого шпинделя Вы создаете отдельный исполнитель. Первому назначаете вертикальную ось Z, а второму – например, ось B. В данном случае Вам даже не потребуется писать отдельные УП для второго шпинделя с осью B – визуализатор будет автоматически заменять в отправляемых из G-код файла в контроллер командах ось Z на ось B, если для выполнения этой программы в настройках задачи выбран второй исполнитель.

При выборе типа привода вертикальной оси *Пневмопривод* Вам необходимо дополнительно настроить следующие параметры (рис. 56).

Рисунок 56. Настройки управления пневмоприводом исполнителя

Активация:	
Тип привода вертикальной оси:	Пневмопривод
Управляющий выход:	O5
Макрокоманда:	M111
Действие по активации:	Замыкание
Задержка перед, сек:	0,500
Задержка после, сек:	0,500
ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС РЕДАКТИРОВАТЬ МАКРОС	
Деактивация:	
Макрокоманда:	M112
Действие по деактивации:	Размыкание
Задержка перед, сек:	0,500
Задержка после, сек:	0,500
ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС РЕДАКТИРОВАТЬ МАКРОС	

Управляющий выход – определяет, каким релейным выходом контроллера происходит управление пневмоприводом – к этому выходу необходимо подключить соответствующий пневмоцилиндр или иное устройство управления.

Макрокоманда активации – данную команду впоследствии нужно использовать в файле УП для опускания исполнителя вниз (активации). Для этой команды будет автоматически создан соответствующий макрос и макровывоз при сохранении настроек исполнителя.

Макрокоманда деактивации – данную команду впоследствии нужно использовать в файле УП для подъёма исполнителя вверх (деактивации). Для этой команды будет

автоматически создан соответствующий макрос и макровывоз при сохранении настроек исполнителя.

Действие по активации – если выбрано *Замыкание*, то активация (опускание вниз) исполнителя осуществляется командой *М64*, *Размыкание* – *М65*.

Действие по деактивации – если выбрано *Замыкание*, то деактивация исполнителя (подъем вверх) осуществляется командой *М64*, *Размыкание* – *М65*.

Задержка перед, сек – пауза в секундах перед отправкой команды на активацию/деактивацию исполнителя.

Задержка после, сек – пауза в секундах после отправки команды на активацию/деактивацию исполнителя.

По нажатию на кнопку **ГЕНЕРИРОВАТЬ МАРКОС** происходит автоматическое создание макросов активации и деактивации по соответствующим настройкам выше.

При необходимости, Вы можете открыть созданный макрос, нажав кнопку

РЕДАКТИРОВАТЬ МАКРОС, и вручную его отредактировать.

Ось X, Ось Y – если исполнитель имеет независимую ось *X* или *Y* (например, это второй независимый шпиндель), то ему можно назначить свободные оси, например, *B* или *C* для перемещения по соответствующим направлениям. В данном случае Вам не потребуется писать отдельные УП для этого исполнителя: визуализатор будет автоматически заменять в отправляемых из G-код файла в контроллер командах оси *X* и *Y* на соответствующие значения из настроек, если для выполнения этой программы в настройках задачи выбран данный исполнитель.

17.9.2 Профили обработки

Возможность настройки профилей доступна только в продвинутом интерфейсе визуализатора. Для активации продвинутого интерфейса (только для контроллеров MSC-4ES и MSC-6ES) установите галочку **Продвинутый режим** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление*.

На рис. 57 представлены настройки профиля.

Максимальная скорость (G0) – список скоростей холостого хода по всем осям, которыми будет конфигурироваться контроллер при переключении на исполнитель, которому назначен данный профиль.

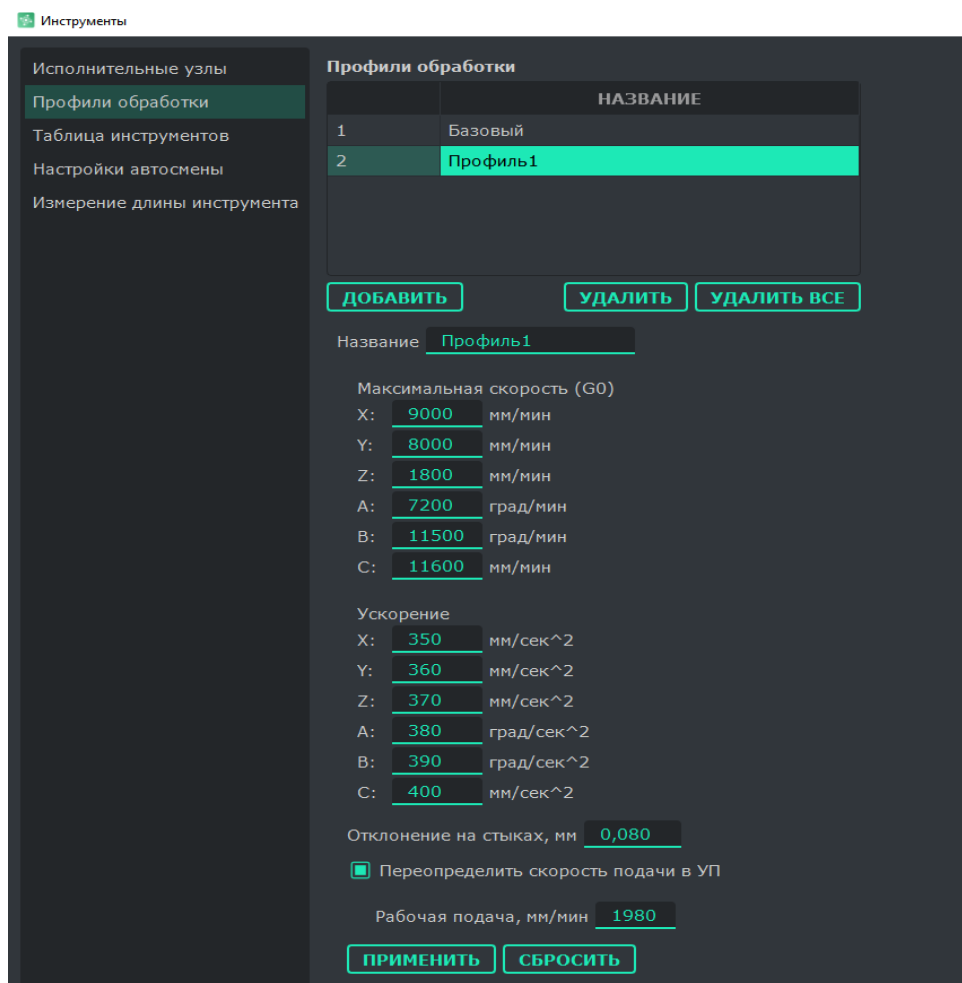
Ускорение – список ускорений по всем осям, которыми будет конфигурироваться контроллер при переключении на исполнитель, которому назначен данный профиль.

Отклонение на стыках, мм – параметр определяет, насколько плавно станок будет проходить углы на поворотах. Чем больше этот параметр, тем больший угол контроллер будет проходить без остановки на стыке.

Переопределить скорость подачи в УП – после установки этой галочки необходимо задать скорость подачи, значением которой будет переопределяться скорость подачи по осям XY в управляющей программе, запущенной для исполнителя, использующего данный профиль обработки.

Таким образом, используя разные профили для разных исполнителей, можно каждому из них задать свои уникальные параметры обработки: максимальные скорости при холостых перемещениях, ускорения, плавность прохождения углов, скорость рабочих

подачи. Чтобы назначить профиль, установите соответствующее значение параметру **Профиль обработки по умолчанию** в настройках исполнителя (см. раздел 9.1.2).



	НАЗВАНИЕ
1	Базовый
2	Профиль1

ДОБАВИТЬ УДАЛИТЬ УДАЛИТЬ ВСЕ

Название: Профиль1

Максимальная скорость (G0)

X: 9000 мм/мин
Y: 8000 мм/мин
Z: 1800 мм/мин
A: 7200 град/мин
B: 11500 град/мин
C: 11600 мм/мин

Ускорение

X: 350 мм/сек^2
Y: 360 мм/сек^2
Z: 370 мм/сек^2
A: 380 град/сек^2
B: 390 град/сек^2
C: 400 мм/сек^2

Отклонение на стыках, мм: 0,080

☒ Переопределить скорость подачи в УП

Рабочая подача, мм/мин: 1980

ПРИМЕНИТЬ СБРОСИТЬ

Рисунок 57. Профили обработки

Важно. При первом открытии визуализатора автоматически создается так называемый базовый профиль. Он создается по текущей конфигурации контроллера. Напрямую его редактировать нельзя: его настройки изменяются соответствующим образом при изменении конфигурации контроллера через меню *Станок → Конфигурация → Шаговые двигатели*.

Настройки профиля применяются автоматически после запуска УП для исполнителя, которому назначен данный профиль. По завершению УП происходит автоматическое восстановление настроек базового профиля.

17.9.3 Таблица инструментов

Таблица инструментов используется для автоматической компенсации длины (G43) и радиуса¹ (G41/G42) при смене инструмента.

¹ В релизе 4.2 команды компенсации радиуса инструмента G41/G42 не поддерживаются

Таблицу инструментов можно создавать вручную через данное меню, а можно автоматически с помощью макроса.

При ручной записи таблицы значения из столбцов **ДЛИНА, ММ** и **РАДИУС, ММ** хранятся и записываются по нажатию на кнопку **ПРИМЕНИТЬ** непосредственно в контроллер и используются им для автоматической подстройки рабочих координат при смене инструмента. Через консоль текущую таблицу контроллера можно посмотреть, отправив в него команду **\$#**, см. рис. 58. Для внесения записи в таблицу контроллера через консоль необходимо использовать команду **G10L1**. Например, если для 4-го инструмента нам нужно записать длину 91 и радиус 6, используем команду:

G10L1P4Z91R6.

```
$# <
[G54:108.861,55.120,-27.263,0.000,0.000,0.000]
[G55:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G56:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G57:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G58:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G59:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G59.1:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G59.2:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G59.3:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G28:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G30:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[G59.6:-208.861,-56.119,27.263,0.000,0.000,0.000]
[G92:-208.861,-56.119,27.263,0.000,0.000,0.000]
[T:1|0.000,0.000,12.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:2|0.000,0.000,-54.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:3|0.000,0.000,-63.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:4|0.000,0.000,90.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:5|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:6|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:7|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:8|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:9|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:10|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:11|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:12|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:13|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:14|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:15|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[T:16|0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000|0.000]
[HOME:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000:0]
[TLO:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000]
[PRB:0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000:0]
ok.
```

Рисунок 58. Таблица инструментов в контроллере

Если таблица инструментов была ранее создана автоматически с помощью макроса, её необходимо синхронизировать с меню. Для этого с помощью кнопки **ДОБАВИТЬ** создайте необходимое количество строк, а затем нажмите кнопку **СИНХРОНИЗИРОВАТЬ** – строки автоматически заполнятся значениями из контроллера.

Помимо собственно длины и радиуса в таблице задаются машинные координаты **ПОЗИЦИИ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА** (используются макросами автосмены и измерения длины), а также удобно читаемое **ОПИСАНИЕ** каждого инструмента.

При типе сменщика «Карусельный с приводом от ШД» (см. раздел 9.4) для позиции смены инструмента добавляется 4 ось вращения.

Так как очень часто в магазине у всех инструментов некоторые координаты имеют одинаковые значения, то для ускорения процесса настройки позиций смены,

установите галочку **Общие координаты позиции смены инструмента**, введите нужные значения по осям и нажмите кнопку **ЗАПИСАТЬ**.

Важно. В длину инструмента обычно заносится машинная координата *Z* точки касания кончиком фрезы датчика высоты, установленного в определенном месте станка, и по которому измеряются все инструменты.

Рисунок 59. Таблица инструментов

Инструменты

Исполнительные узлы

Профили обработки

Таблица инструментов

Настройки автосмены

Измерение длины инструмента

Таблица инструментов

	ДЛИНА, ММ	РАДИУС, ММ	ПОЗИЦИЯ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА	ОПИСАНИЕ
1	12	0	0; 0; 0	Фреза №1
2	-54	0	0; 0; 0	Фреза №2
3	-63	0	0; 0; 0	Фреза №3
4	90	0	0; 0; 0	Фреза №4

ВВЕРХ

ВНИЗ

ДОБАВИТЬ

УДАЛИТЬ

УДАЛИТЬ ВСЕ

СИНХРОНИЗИРОВАТЬ

ПРИМЕНИТЬ

☐ Общие координаты позиции смены инструмента

X: 0,000

Y: 0,000

Z: 0,000

ТЕКУЩИЕ

ЗАПИСАТЬ

17.9.4 Настройка автоматической смены инструмента

Данная настройка позволяет автоматизировать генерацию макроса автоматической смены инструмента.

Для настройки автосмены необходимо поставить галочку **Включить автосмену инструмента** (см. рис 60).

Инструменты

Исполнительные узлы

Таблица инструментов

Настройки автосмены

Измерение длины инструмента

Настройки автосмены

Включить автосмену инструмента: ☒

Тип сменщика: Карусельный с приводом от ШД

Привод магазина инструментов: A

Смещение для снятия инструмента:

X: 0,000

Y: 0,000

Z: 0,000

Скорость переходов по XY, мм/мин:

Быстрая: 1200,000

Медленная: 1000,000

Скорость переходов по Z, мм/мин:

Быстрая: 2000,000

Медленная: 500,000

Скорость поворота магазина, град/мин: 3600,000

Команды освобождения инструмента: M9;G4P1

Команды захвата инструмента: M7;G4P1

Имя макроса: M6

ПРЕДПРОСМОТР МАКРОСА

```
{if ($$.tn == $.tc) { $.exit() }}
{var toolsNumber = %1}
{if ($$.tn < 1 || $.tn > toolsNumber) {$$.message("Bad next tool number!")}
{if ($$.tc < 1 || $.tc > toolsNumber) {$$.message("Bad current tool number")}
G4P1
%14{var holdersXPos = [%2]}
{var holdersYPos = [%3]}
{var holdersZPos = [%4]}
%15{var safeZPos = 0}
{var fastRateZ = %5}
{var slowRateZ = %6}
{var fastRateXY = %7}
{var slowRateXY = %8}
%16{var startX = $.wc.x}
{var startY = $.wc.y}
{var startZ = $.wc.z}
{var toolUnloadOffsetX = %9}
{var toolUnloadOffsetY = %10}
{var toolUnloadOffsetZ = %11}
{var gcodeSpindleSpeed = $.gc.s}
{var gcodeFeedRate = $.gc.f}
{var currentHolderXPos = holdersXPos[$$.tc]}
{var currentHolderYPos = holdersYPos[$$.tc]}
{var currentHolderZPos = holdersZPos[$$.tc]}
%17
...
```

ПРИМЕНИТЬ

ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС

СОХРАНИТЬ МАКРОС

ОК

ОТМЕНА

Рисунок 60. Настройка автосмены

Выбирается тип сменщика *Линейный* или *Карусельный с приводом от ШД* (см. рис 61), для которого назначается ось вращения (см. рис. 62).

Рисунок 61. Настройка типа сменщика

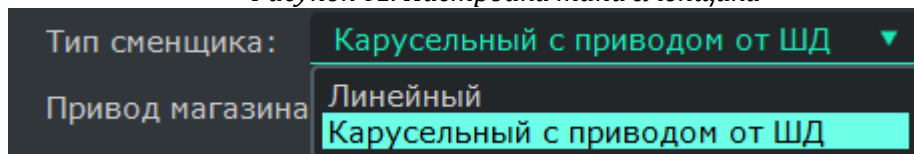
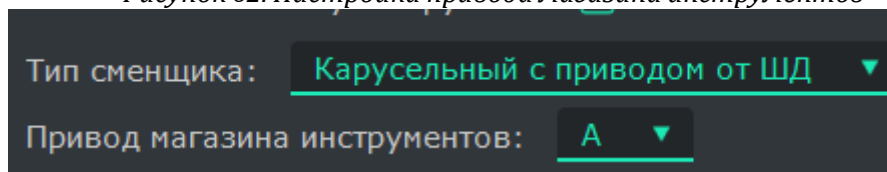


Рисунок 62. Настройка привода магазина инструментов



Настраивается смещение для снятия инструмента, скорость переходов по ХУ и по Z. В зависимости от работы оборудования команды освобождения и захвата инструмента будут отличаться.

Далее необходимо ввести имя макроса, который будет автоматически создан по настройкам выше. Для создания и сохранения макроса нажмите кнопки соответственно **ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС** и **СОХРАНИТЬ МАКРОС**.

17.9.5 Измерение длины инструмента

Это меню позволяет автоматизировать генерацию макроса измерения длины инструмента.

Сначала установите галочку **Выполнять измерение инструмента после автосмены** (см. рис. 63). Далее настройте координаты позиции датчика, ось зондирования, скорость переходов по ХУ и по Z, расстояние отката.

Затем необходимо ввести имя макроса, который будет автоматически создан по настройкам выше. Для создания и сохранения макроса нажмите кнопки соответственно **ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС** и **СОХРАНИТЬ МАКРОС**.

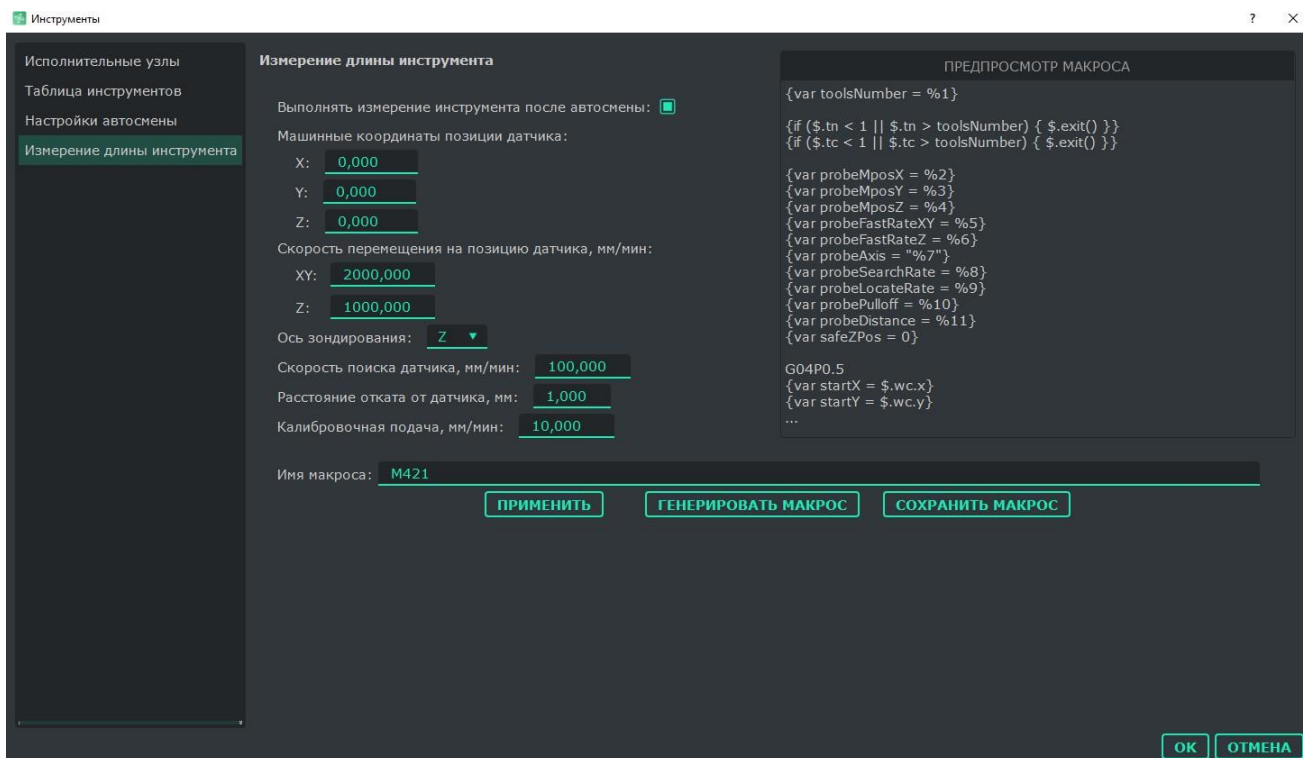


Рисунок 63. Измерение длины инструмента

17.10 Настройка работы нескольких исполнительных узлов станка

17.10.1 Фрезер и лазер

Программа поддерживает работу со станками, оборудованными одновременно шпинделем и лазером, и позволяет быстро переключаться с одного режима на другой с автоматической подстройкой рабочих координат, что очень удобно, когда одна заготовка требует фрезерной и лазерной обработки.

На станках с одновременно оборудованными шпинделем и лазером между этими двумя инструментами есть некоторое смещение, которое необходимо учитывать при переключении между режимами. Выполните следующие действия, чтобы автоматизировать процесс перехода с одного инструмента на другой.

- Измерьте смещение между осями шпинделя и лазера по X и по Y (с максимальной точностью). Процесс измерения может быть таким: в текущей позиции сделайте небольшое засверливание тонкой фрезой, запомните текущие значения координат. Затем включите на небольшую мощность лазер и совместите луч с ранее засверленной точкой с помощью команд ручного перемещения. Разница в координатах между предыдущей и новой позициями и будет являться смещением лазера.
- Перейдите в меню *Станок* → *Инструменты* → *Исполнительные узлы*, откройте на редактирование *Лазер* и в секции **Смещение рабочего нуля** введите ранее измеренные значения для осей X,Y. При этом обратите внимание, что смещение по оси X должно быть положительным числом, если лазер расположен относительно шпинделя в положительном направлении оси X. Иначе смещение имеет отрицательный знак. Аналогично для оси Y: смещение положительно, если лазер расположен относительно шпинделя в положительном направлении оси Y.

Теперь при переключении между режимами

Режим: **Лазер** ▼

(панель ИСПОЛНИТЕЛИ) рабочий ноль нового инструмента (фреза или луч лазера) будет автоматически

корректироваться с учетом его смещения, чтобы его положение совпадало с положением рабочего нуля предыдущего инструмента.

Важно. Так как между шпинделем и лазером есть смещение (в общем случае по обоим осям), а концевые датчики устанавливают машинный ноль для основного инструмента (скажем, это шпиндель), очень важно правильно расположить заготовку и установить рабочий ноль, чтобы при переключении на дополнительный инструмент (лазер) не произошло нарушение границ рабочего поля станка. На рис. 64 приведён пример неправильного размещения заготовки на столе станка, вследствие чего после переключения на лазер произойдет нарушение границ рабочего поля по оси X. Пример правильного расположения заготовки приведен на рис. 65.

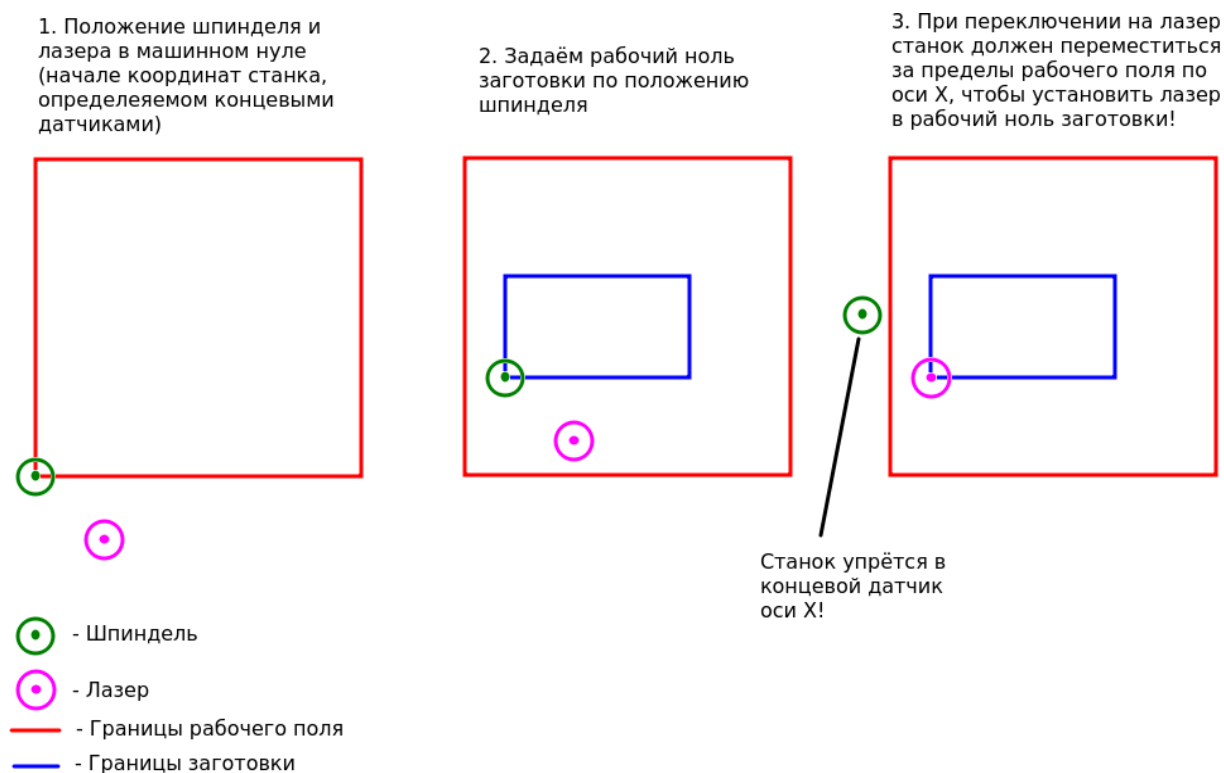
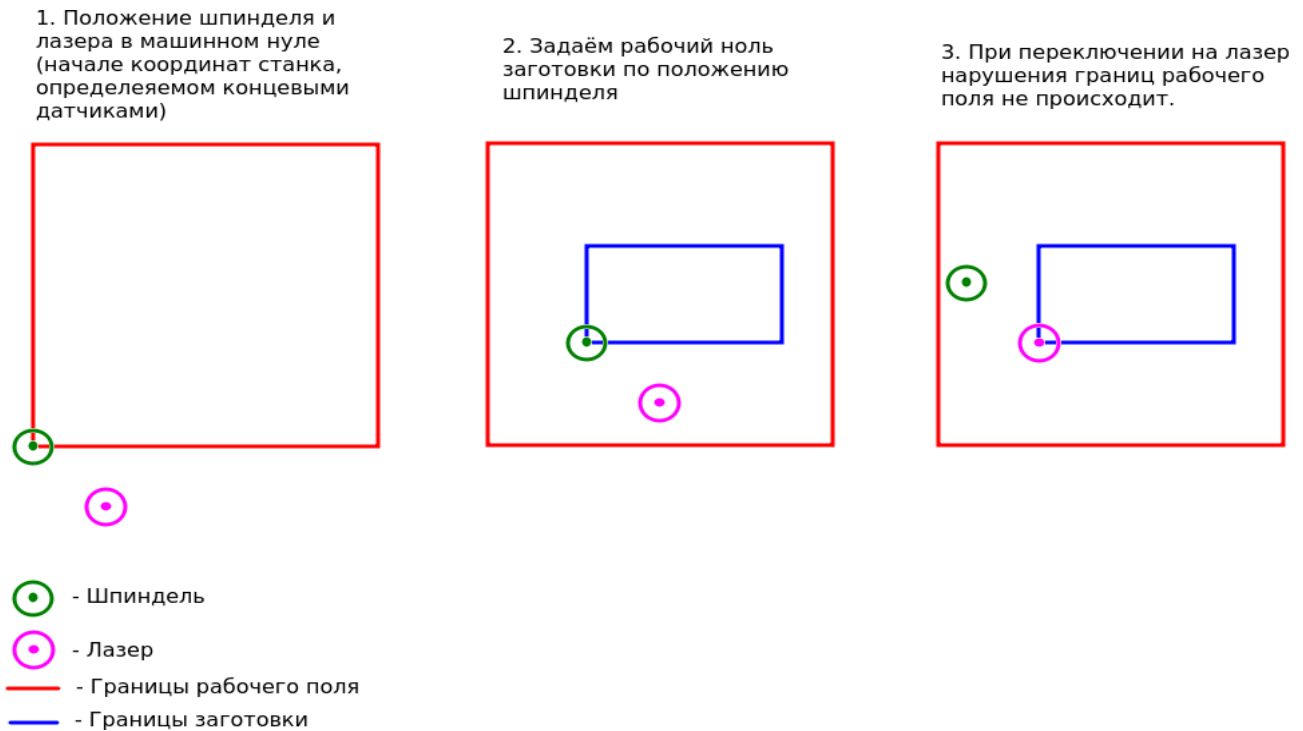


Рисунок 64. Пример неправильного расположения заготовки

Рисунок 65. Правильное расположение заготовки



17.10.2 Многошпиндельные станки

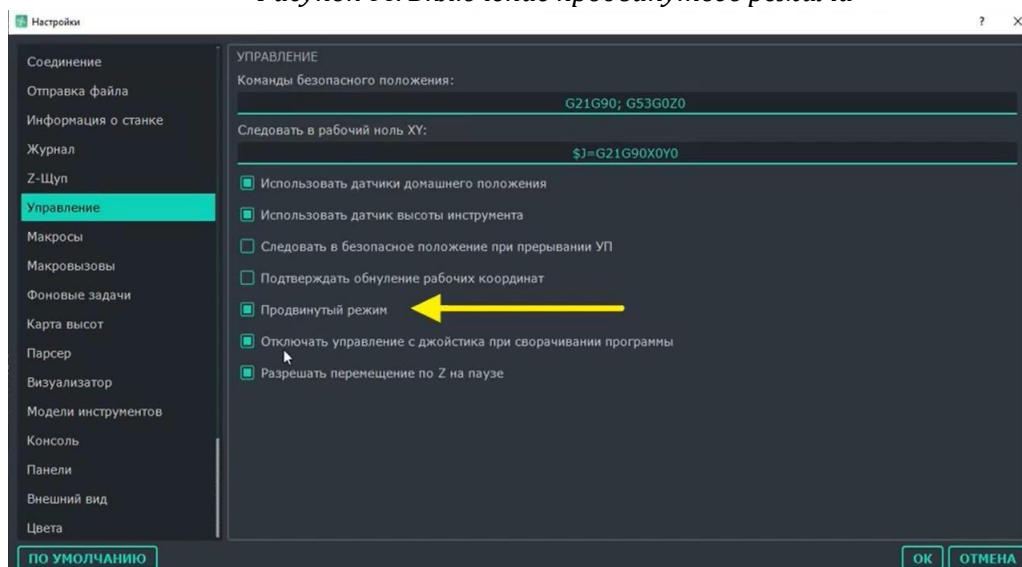
Многошпиндельные станки позволяют выполнять работу в двух основных режимах.

- 1) Одновременная обработка нескольких одинаковых заготовок, что кратно увеличивает скорость выпуска продукции.
- 2) Работа в режиме автоматической смены инструмента, когда на один шпиндель устанавливается, например, черновая фреза, выполняется обработка детали, затем происходит автоматическое быстрое переключение на второй шпиндель, на котором заранее была установлена чистовая фреза, и выполняется чистовая обработка заготовки. Данный режим позволяет исключить вынужденный простой станка после завершения черновой обработки для смены фрезы.

Для таких станков очень удобно для каждого шпинделя создавать отдельный исполнитель, в настройках которых есть все необходимые параметры, позволяющие автоматически переключаться между шпинделями или же запускать их одновременную работу буквально по нажатию одной кнопки без необходимости в каких-либо сложных ручных манипуляциях.

Важно. Возможность создавать несколько исполнителей поддерживается только в продвинутом интерфейсе визуализатора (доступен только для контроллеров MSC-4ES и MSC-6ES на момент написания документации). Для его включения зайдите в меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление* и установите галочку **Продвинутый режим** (см. рис. 66).

Рисунок 66. Включение продвинутого режима



Далее нужно зайти в меню *Станок* → *Инструменты* → *Исполнительные узлы* и для каждого шпинделя создать свой исполнитель. Подробно по настройкам исполнителя см. раздел 9.1.2.

Здесь необходимо обратить внимание, что для каждого шпинделя нужно задать **Смещение рабочего нуля** по осям X,Y – оно настраивается обычно относительно первого в списке исполнителя. Если шпиндели по вертикальной оси приводятся в движение своим шаговым двигателем (независимые оси), то для параметра **Тип привода вертикальной оси** необходимо указать значение **Шаговый двигатель** и для каждого исполнителя в параметре **Вертикальная ось** настроить, к какой именно оси подключено вертикальное перемещение данного шпинделя (см. рис. 67).

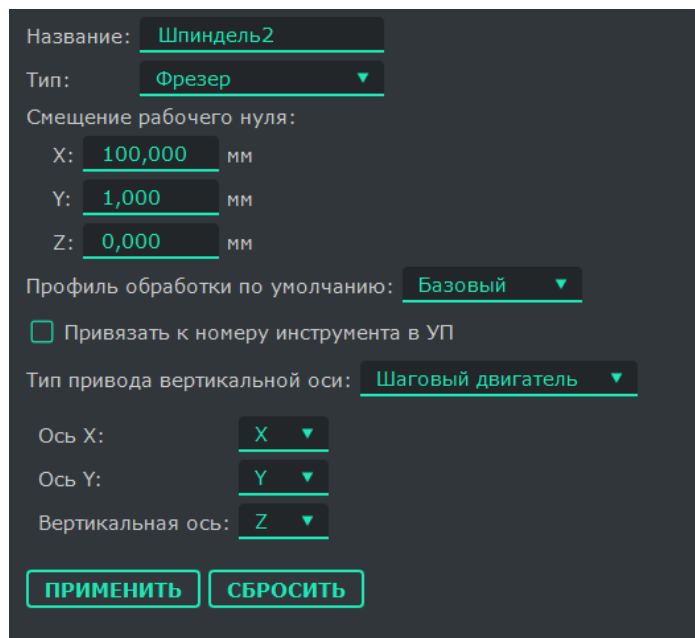


Рисунок 67. Настройка шпинделя с приводом от шагового двигателя

Если все шпиндели при активации/деактивации выстреливаются пневмоцилиндрами, то **Тип привода вертикальной оси** необходимо настроить на **Пневмопривод**, и далее для каждого шпинделя указать, к какому релейному выходу подключено управление пневмоцилиндром (**Управляющий выход**), а также настроить действия по активации/деактивации исполнителя (см. рис. 68). Эти команды будут автоматически отправляться в контроллер при активации/деактивации исполнителя.

Тип привода вертикальной оси: **Пневмопривод**

Управляющий выход: **О6**

Активация:

Макрокоманда: **M122**

Действие по активации: **Замыкание**

Задержка перед, сек: **0,500**

Задержка после, сек: **0,500**

ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС **РЕДАКТИРОВАТЬ МАКРОС**

Деактивация:

Макрокоманда: **M132**

Действие по деактивации: **Размыкание**

Задержка перед, сек: **0,500**

Задержка после, сек: **0,500**

ГЕНЕРИРОВАТЬ МАКРОС **РЕДАКТИРОВАТЬ МАКРОС**

Ось X: **X**

Ось Y: **Y**

ПРИМЕНИТЬ **СБРОСИТЬ**

Рисунок 68. Настройка шпинделя с пневмоприводом

Обратите внимание, что также есть возможность настроить независимую ось *X* или *Y* для каждого шпинделя (параметры **Ось X** и **Ось Y**). Например, если вдоль портала они движутся независимо, то движения вдоль портала одного из шпинделей можно подключить к оси *B* или *C*, настроив исполнитель соответствующим образом.

После завершения настройки через Панель Исполнители можно вручную управлять переключением между шпинделями (см. рис. 69). Галочки слева используются для активации (опускания вниз) или деактивации (поднятия вверх) шпинделей, если их положение управляется пневмоприводами. Радиокнопка справа используется для переключения рабочего нуля на один из шпинделей.

☒ ИСПОЛНИТЕЛИ

Режим: **Фрезер**

☐ Шпиндель1 ☐

☐ Шпиндель2 ☐

☐ Шпиндель3 ☐

Скорость: **20000**

Рисунок 69. Управление шпинделями

Для того чтобы выбрать, для каких шпинделей запустить загруженную УП, нужно открыть настройки задачи (см. рис. 70) и в открывшемся окне выбрать все необходимые шпиндели (см. рис. 71).

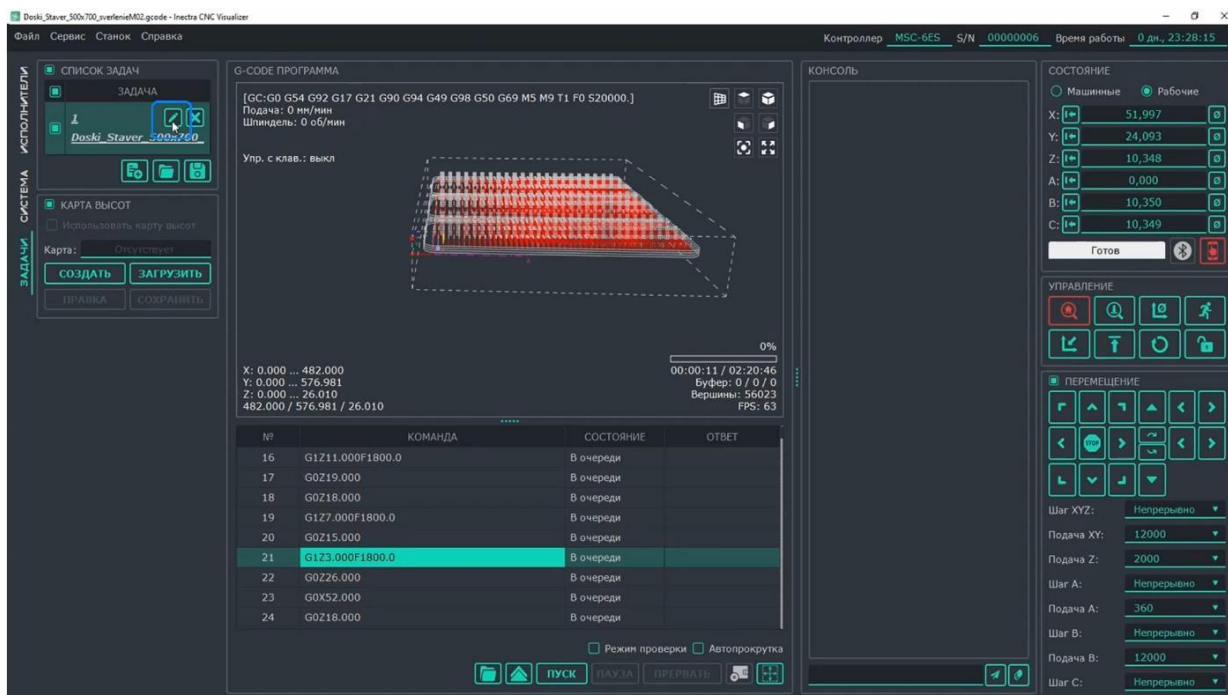
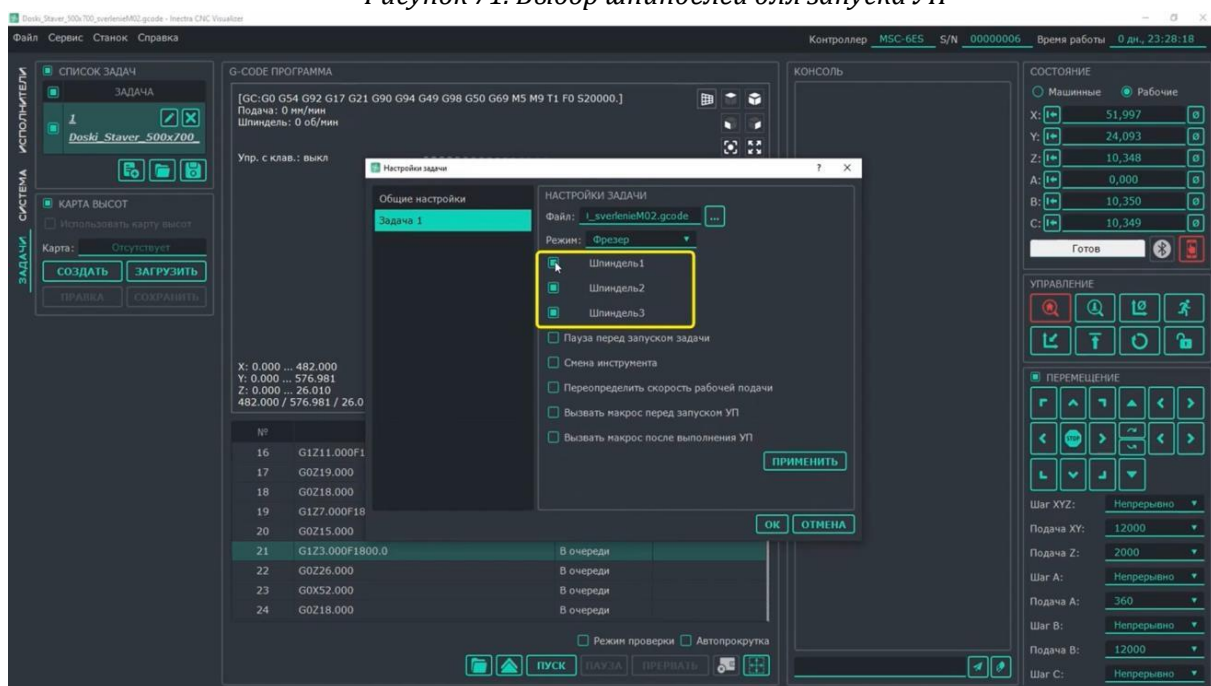


Рисунок 70. Настройки задачи

Рисунок 71. Выбор шпинделей для запуска УП



Важно. Если шпиндели настроены с независимыми вертикальными или горизонтальными осями, например, вертикальная ось второго шпинделя управляется осью *B*, а его перемещения вдоль портала по *X* управляются осью *C*, то нет необходимости создавать УП для каждого шпинделя индивидуально, т.к. визуализатор при отправке команд G-кода в контроллер в процессе трансляции УП будет автоматически подменять оси *Z* и *X* на буквы осей соответствующих шпинделей, выбранных в настройках задачи (для второго шпинделя *B* и *C* соответственно).

17.10.3 Тангенциальный нож

Тангенциальный нож – это нож, ориентация резака которого автоматически устанавливается по направлению его линейного перемещения, чтобы не было излома инструмента или порчи заготовки при изменении направления реза. Таким образом нож оборудован поворотным механизмом, к которому подключается одна из осей контроллера.

Важно. Режим тангенциального ножа поддерживается только в продвинутом интерфейсе визуализатора (рис. 66).

Таким образом, сначала нужно включить продвинутый интерфейс визуализатора, после чего зайти в меню *Станок* → *Инструменты* → *Исполнительные узлы* и создать исполнитель в режиме *Танг. Нож* (см. рис. 72).

Настройки в основном не отличаются от режима *Фрезер* – подробнее см. раздел 9.1.2 – здесь также настраиваются смещение рабочего нуля относительно первого исполнителя (если он есть), профиль обработки по умолчанию, тип привода вертикальной оси (пневмопривод или шаговый двигатель), независимые оси X,Y,Z, а также добавляется важный параметр – **Поворотная ось** – здесь нужно указать, какая ось контроллера подключена к поворотному механизму ножа.

Название: Нож

Тип: Танг. нож

Смещение рабочего нуля:

X: 150,000 мм

Y: 50,000 мм

Z: 0,000 мм

Профиль обработки по умолчанию: Базовый

☐ Привязать к номеру инструмента в УП

Тип привода вертикальной оси: Шаговый двигатель

Ось X: X

Ось Y: Y

Вертикальная ось: Z

Поворотная ось: A

ПРИМЕНИТЬ СБРОСИТЬ

Рисунок 72. Исполнитель в режиме Танг. нож

Важно отметить, что в программе реализована визуализация тангенциального ножа, и на момент написания документации она «заточена» под поворотную ось A. Чтобы назначить ось A на поворот ножа, перейдите в меню *Сервис* → *Настройки* → *Информация о станке* и в параметр *Тип оси «A»* настройте значение *Поворотная ось тангенциального ножа* (см. рис. 73).

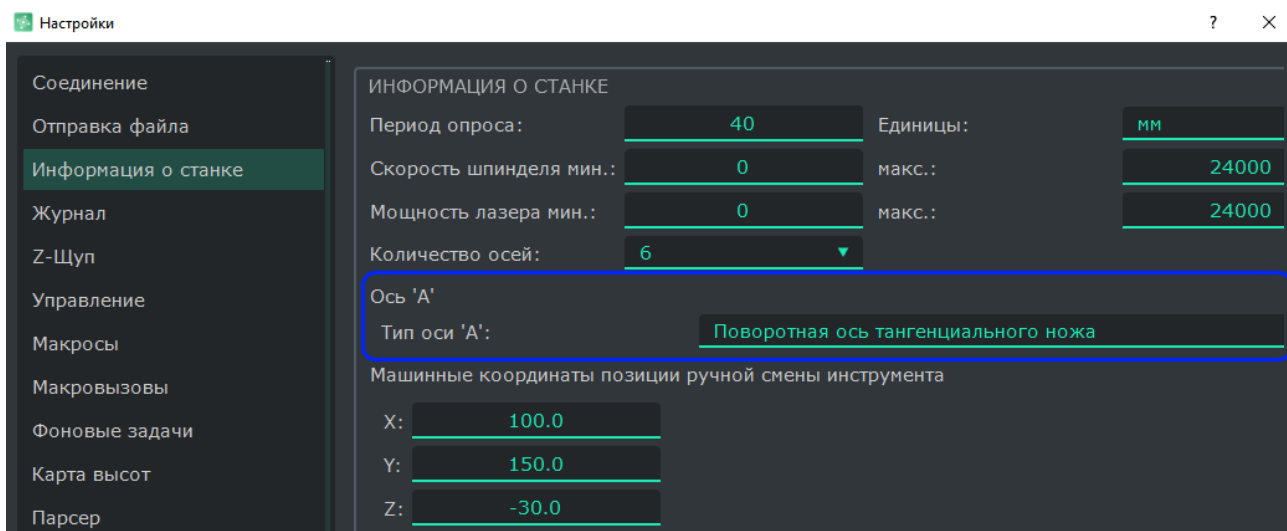


Рисунок 73. Поворотная ось тангенциального ножа

Если теперь через панель ИСПОЛНИТЕЛИ переключиться в режим *Танг. нож* (см. рис. 74), то визуализация инструмента изменится соответствующим образом (рис. 75), и при движении оси А будет выполняться поворот ножа вокруг своей оси.

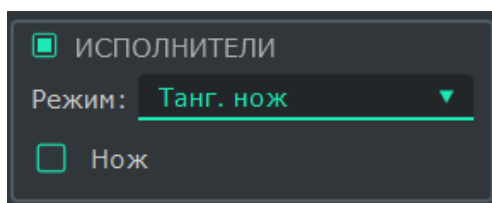


Рисунок 74. Переключение в режим Танг. нож

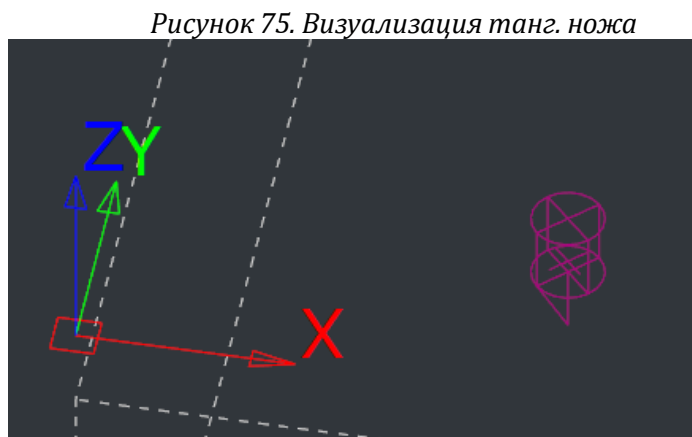


Рисунок 75. Визуализация танг. ножа

При необходимости можно настроить размер и цвет визуализации инструмента ножа. Размер настраивается через меню *Сервис* → *Настройки* → *Модели инструментов*, а цвет – *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* в секции ИНСТРУМЕНТЫ.

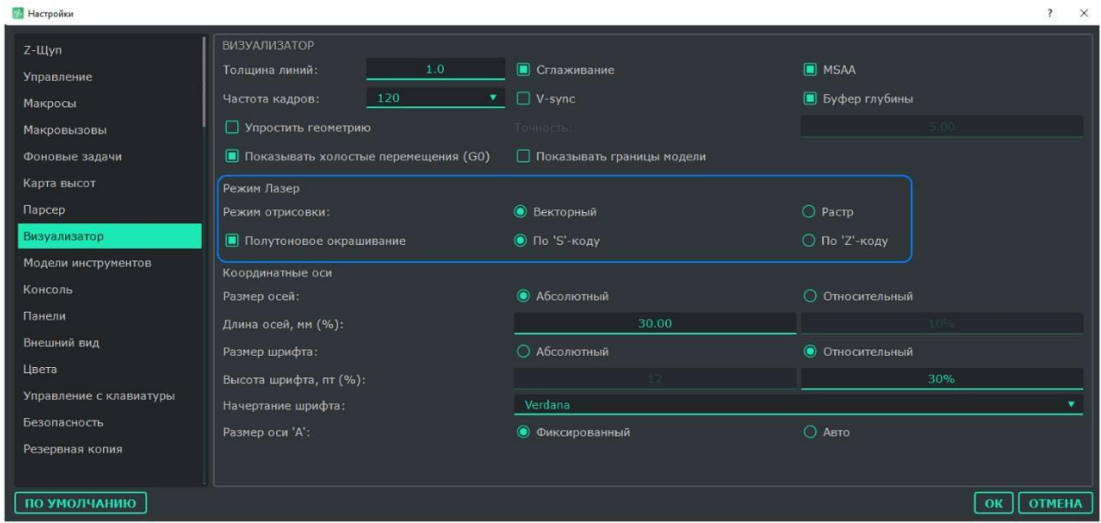
Отметим, что для тангенциального ножа реализована возможность автоматической генерации G-кода по DXF-файлу раскроя, что значительно упрощает и ускоряет процесс подготовки к работе. Подробнее см. раздел 7.6.5.

17.11 Настройка визуализации программ лазера

В G-код программах для выжигания лазером оттенок обработанной заготовки определяется тем, воздействию луча какой мощности она подверглась. Мощность луча обычно задаётся командой S с определенным значением: выше значение — больше мощность. Визуализатор позволяет настроить отрисовку программ таким образом, чтобы участки с большей мощностью выглядели темнее, а участки меньшей мощности — светлее. Для этого откройте меню *Сервис* → *Настройки* → *Визуализатор*, в разделе *Режим Лазер* настройте параметры как на рис. 76.

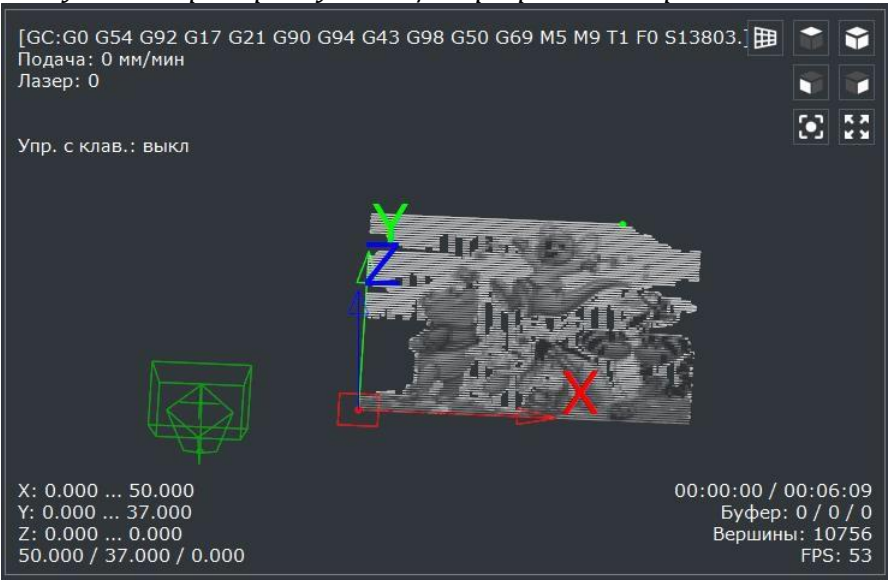
Если на Вашем станке оттенок обработанной заготовки определяется высотой лазера над ней, выберите Полутонное окрашивание по «Z»-коду.

Рисунок 76. Настройка визуализации G-код программы для светодиодного лазера



На рис. 77 представлен пример визуализации G-код программы с полутонным окрашиванием по S-коду.

Рисунок 77. Пример визуализации программы с окрашиванием по S-коду



Обратите внимание, что при переключении в режим лазера меняется визуализация инструмента соответствующим образом. При включении лазера также появляется визуализация его луча (рис. 78). Здесь Вы можете настроить визуальный размер лазерной головы для удобства (через меню *Сервис* → *Настройки* → *Модели инструментов*), а также цвет головы и луча (через меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* в секции ИНСТРУМЕНТЫ).

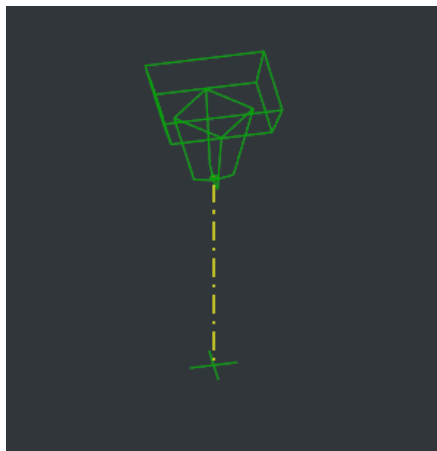


Рисунок 78. Визуализация луча лазера

17.12 Настройка 4-осевой визуализации

Чтобы визуализатор корректно отрисовывал 4-осевые программы, а также отображал координаты и клавиши ручного перемещения оси A, его необходимо настроить соответствующим образом.

Для этого откройте меню *Сервис* → *Настройки* → *Информация о станке* и параметру

Количество осей задайте значение 4.

После этого параметру *Тип оси «A»* назначьте правильную ориентацию поворотной оси (X, Y или Z). Настройка очень важна и должна точно совпадать с ориентацией поворотной оси в Вашей G-код программе. Например, если Вы подготовили программу, в которой поворотная ось ориентирована вдоль оси X, а в визуализаторе выбрана ориентация вдоль оси Y — визуализация программы будет построена некорректно!

Высота оси вращения, мм — в данной версии визуализатора не влияет ни на какие функции, поэтому можно оставить значение по умолчанию.

Длина оси вращения, мм — определяет длину фиолетовой штрихпунктирной линии оси A в окне визуализации (см. рис. 79).

На рис. 79 представлен пример визуализации координатных осей, когда ось A ориентирована вдоль оси X. На рис. 80 показан пример визуализации управляющей программы тела вращения.

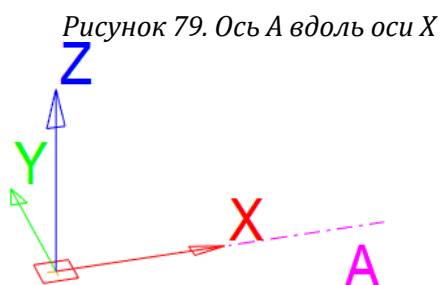
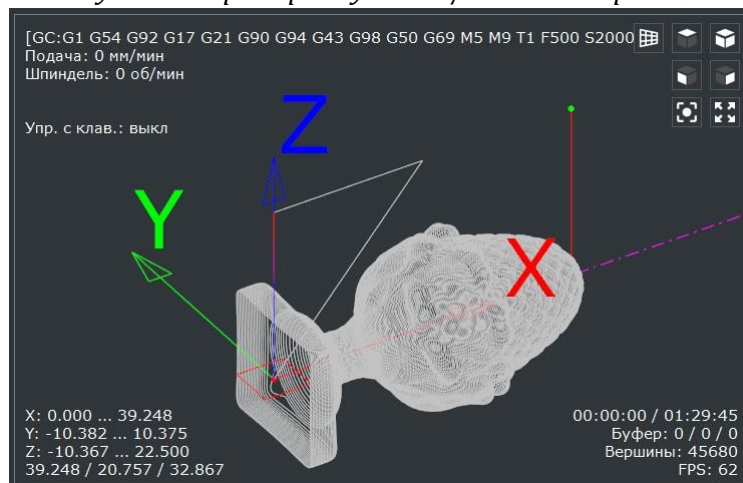


Рисунок 79. Ось A вдоль оси X

Рисунок 80. Пример визуализации УП с поворотной осью



17.12. Калибровка осей

Калибровка позволяет более точно рассчитать количество шагов шагового двигателя для перемещения на 1мм по линейной оси или 1град поворотной оси.

Функция калибровки доступна через меню *Станок* → *Калибровка осей*. На рис. 81 представлены примеры меню для линейной и поворотной осей.

Рисунок 81. Меню Калибровка осей

The figure shows two side-by-side screenshots of a software interface titled "Калибровка осей" (Axis Calibration).
The left screenshot is for a linear axis. It has a dropdown menu for "Ось" (Axis) set to "X". Below it are input fields for "Перемещение, мм" (Displacement, mm) with the value "0,000" and "Скорость подачи, мм/мин" (Feed rate, mm/min) with the value "12000". There is a "СТАРТ" (START) button, a field for "Фактическое расстояние, мм" (Actual distance, mm) with a "ПЕРЕСЧИТАТЬ ШАГ/ММ" (RECALCULATE STEP/MM) button below it, and a "ЗАКРЫТЬ" (CLOSE) button at the bottom right.
The right screenshot is for a rotary axis. It has a dropdown menu for "Ось" (Axis) set to "A". Below it are input fields for "Угол поворота, град" (Rotation angle, degrees) with the value "0,000" and "Скорость подачи, град/мин" (Feed rate, degrees/min) with the value "360". There is a "СТАРТ" (START) button, a field for "Фактический угол поворота, град" (Actual rotation angle, degrees) with a "ПЕРЕСЧИТАТЬ ШАГ/ГРАД" (RECALCULATE STEP/DEGREE) button below it, and a "ЗАКРЫТЬ" (CLOSE) button at the bottom right.

Важно. Калибровку рекомендуется делать в несколько этапов (циклов): первый этап — грубая калибровка — выполняется на небольшом расстоянии (угле поворота) с целью приблизительно определить разрешение оси. На втором (и при необходимости последующем) циклах выполняется точная калибровка на большом расстоянии (угле поворота) вплоть до длины рабочего поля по соответствующей оси.

Для выполнения калибровки Вам понадобится линейка или рулетка. Перед началом калибровки спозиционируйте инструмент так, чтобы в положительном направлении требуемой оси был достаточный запас хода.

17.13.1 Калибровка линейной оси (X, Y, Z)

Для калибровки линейной оси используйте следующую последовательность действий:

- 1) Выберите необходимую ось (X, Y или Z) для калибровки в выпадающем списке **Ось**.
- 2) В поле **Перемещение, мм** задайте ожидаемое перемещение в миллиметрах, которое должны сделать шаговые двигатели выбранной оси. Заметьте, чем больше будет пройденное расстояние, тем точнее калибровка.
- 3) В выпадающем списке **Скорость подачи** задайте скорость перемещения.
- 4) Приложите линейку к рабочему полю и точно определите координату начальной точки инструмента.
- 5) Нажмите кнопку *Старт*. Начнётся движение в положительном направлении выбранной оси.
- 6) Дождитесь, пока шаговый двигатель остановится, и измерьте фактически пройденное инструментом расстояние в миллиметрах. Измеренное значение введите в поле

Фактическое расстояние, мм.

- 7) Нажмите кнопку **Пересчитать шаг/мм** для завершения процедуры калибровки.

По завершении цикла калибровки сделайте проверку на достаточно большом расстоянии: запустите перемещение на расстояние, близкое к размеру рабочего поля вдоль калибруемой оси, и линейкой (рулеткой) измерьте пройденный путь. Если есть расхождение, повторите цикл калибровки на большем расстоянии, следуя пунктам 1-7.

Важно. После завершения калибровки станка рекомендуется выполнить процедуру поиска домашнего положения.

17.13.2 Калибровка поворотной оси

Для калибровки поворотной оси используйте следующую последовательность действий:

- 1) Выберите ось А для калибровки в выпадающем списке **Ось**.
- 2) В поле **Угол поворота, град** задайте ожидаемый угол поворота в градусах.
- 3) В выпадающем списке **Скорость подачи** задайте скорость вращения.
- 4) Сделайте метки начальной точки вращения на зажимном патроне и неподвижной части оси.
- 5) Нажмите кнопку **Старт**. Начнётся вращение в положительном направлении поворотной оси.
- 6) Дождитесь остановки двигателя, после чего гибкой линейкой измерьте длину дуги l патрона между сделанными в пункте 4 метками. Рассчитайте угол дуги, используя формулу: $\varphi = \frac{180 \cdot l}{\pi \cdot R}$ где R — известный радиус патрона. Вычислите

Фактический угол поворота, град, который определяется как сумма или разность между заданным в пункте 81 углом и измеренным углом φ (при этом если ось совершила дополнительные обороты или наоборот не докрутила какое-то число оборотов, их нужно соответственно добавить или вычесть) и введите его в соответствующее поле.

- 7) Нажмите кнопку **Пересчитать шаг/град** для завершения процедуры калибровки.

Выполняйте калибровку в несколько этапов, постепенно увеличивая угол поворота. На последнем этапе рекомендуется сделать калибровку хотя бы на 100 оборотах (36000 градусов). Если Вы планируете запускать управляющие программы с обработкой по спирали, где вращение в одну сторону может достигать нескольких сотен тысяч градусов, рекомендуется проверить калибровку на 300-500 оборотах.

Важно. Если исходя из параметров механики поворотной оси расчетное значение разрешения представляет собой бесконечную дробь, то начиная с версии 4.2, в контроллер можно записать до 8 знаков после запятой. Например, если расчетное значение разрешения оси А составляет 53.66666667 шаг/град, то в параметр \$103

нужно записать как обычно 53.666, а оставшиеся с 4-го по 8-й разряд после запятой записать в параметр \$223 следующим образом:

\$223=66667

Увеличение числа знаков до 8 в разрешении оси практически сводит к нулю накопительную ошибку поворота при обработке по спирали.

Важно. После завершения калибровки станка рекомендуется выполнить процедуру поиска домашнего положения.

17.14 Поиск поверхности заготовки (зондирование)

Перед запуском G-код программы для обработки заготовки необходимо правильно установить рабочий ноль координаты Z по тому уровню, от которого написана программа. Для этого визуализатор имеет встроенную функцию *Z-щуп*, которая позволяет автоматически найти требуемую поверхность и установить рабочий ноль координаты Z по её уровню.

Процедура зондирования выполняется с помощью металлической шайбы, высота которой достоверно известна (по умолчанию 19.35 мм). Порядок выполнения процедуры следующий.

1. Выполните настройку параметров зондирования через меню *Сервис* → *Настройки* → *Z-щуп* (см. рис. 52). Здесь самый важный параметр, который необходимо настроить – **Высота шайбы, мм**. Если шайба у Вас всегда расположена в строго определённой позиции, Вы можете также задать её машинные координаты – тогда при запуске процедуры будет автоматически происходить перемещение в данную точку. Подробнее по настройкам см. раздел 8.8.1.
2. Установите шайбу на ту поверхность, по которой должен быть выставлен рабочий ноль: либо на поверхность заготовки, либо на поверхность стола в зависимости от того, по какой поверхности установлен рабочий ноль Z в Вашей G-код программе. Шайба должна быть подключена к общему проводу *GND1* контроллера.
3. Подсоедините фрезу станка ко входу *PRB* контроллера (см. инструкцию на соответствующее устройство) — обычно это делается с помощью «крокодила».
4. По умолчанию максимальное расстояние поиска шайбы составляет 50мм — настраивается в поле **Расстояние поиска, мм** — поэтому перед стартом процедуры опустите фрезу так, чтобы расстояние между её краем и поверхностью шайбы было не более заданного значения. Иначе шайба не будет найдена, и контроллер выдаст сигнал аварии. Кроме этого, расположите шайбу так, чтобы она находилась под фрезой.
5. Запустите процедуру зондирования нажатием кнопки *Z-щуп*  на панели **УПРАВЛЕНИЕ**.
6. После запуска процедуры фреза начинает движение в направлении шайбы с установленной в параметре **Скорость поиска, мм/мин** подачи. Как только фреза касается шайбы, контроллер детектирует сигнал *Probe* и делает откат

назад на значение параметра **Расстояние отката, мм** для перехода на второй цикл более точного позиционирования. Второй цикл выполняется с низкой подачей, значение которой задается параметром **Калибровочная подача, мм/мин**.

7. В случае успешного завершения второго цикла, выставляется уровень рабочего нуля оси Z по поверхности, на которой лежит шайба.

17.15. Макросы и макровыводы

17.15.1 Создание собственных макросов

Макрос — это последовательность команд, которая выполняет конкретную задачу. Иногда мы будем использовать родственный термин — скрипт.

Для добавления, удаления и редактирования макросов воспользуйтесь пунктом меню

Сервис → Настройки → Макросы.

Макрос в визуализаторе Inectra CNC представляет собой последовательность G-код команд со вставками кода на языке JavaScript. Вставки JavaScript-кода, которые включают в себя переменные, массивы, условные конструкции, циклы, обязательно должны быть заключены в фигурные скобки `{}`. Вставки G-код команд делаются простым текстом без какого-либо форматирования.

Объявление переменных

Переменные объявляются с помощью ключевого слова **var**, например:

```
{  
  
    var slow_f = 500  
  
}
```

В этом примере переменная **slow_f** инициализируется значением 500. Переменные в JavaScript не имеют типа.

Объявление массива

```
{  
  
    var x_pos_list = [100, 200, 300, 400]  
  
}
```

Пример условной конструкции

```
{  
  
    if ($.tn < 1 || $.tn > 4) {  
  
        $.message("Bad next tool number!");  
  
        $.exit()  
  
    }  
  
}
```

В этом примере если переменная \$.tn меньше 1 или больше 4, то нужно вывести текстовое сообщение и завершить макрос.

Пример использования циклов

```
{  
    while ($.status != 1) {  
        $.wait()  
    }  
}
```

В этом примере цикл крутится до тех пор, пока статус контроллера не изменится на Готов (код статуса 1, см. пояснения ниже).

Встроенные функции

`$.wait()` — команда холостого ожидания.

`$.input()` — окно со списком полей для ввода входных параметров.

`$.message()` — окно вывода списка значений.

`$.send()` — функция для отправки G-код команды в контроллер. Используется только внутри блока Javascript-кода.

`$.tasklist.is_running()` — возвращает 1, если в настоящий момент запущена G-код программа (независимо от того, поставлена она на паузу или нет).

`$.tasklist.start_hold()` — если список задач (в частном случае одна УП) стоит на паузе, то данная функция возобновляет её работу. Если список задач не запущен, то функция запускает его на исполнение.

`$.tasklist.stop()` — функция выполняет прерывание выполнение списка задач – действие аналогично кнопке **ПРЕРВАТЬ**.

`$.hold()` — функция отправляет в контроллер realtime-команду постановки на паузу ("!"). Контроллер переходит в состояние Пауза.

`$.unhold()` — функция снимает контроллер с паузы, отправляя в него realtime-команду старт ("~").

`$.gotosafe()` — функция отправляет в контроллер команды перехода в безопасное положение – действие аналогично кнопке *Безопасное положение* .

`$.executors[i].enable()` — функция выполняет переключение системы на исполнитель с индексом *i* в таблице исполнителей (нумерация с 0).

`$.executors[i].profile_enable()` — функция выполняет применение настроек установленного профиля для исполнителя с индексом *i* (нумерация с 0).

`$.executors[i].bind_gcode_tool_number` — функция возвращает 1, если для исполнителя с индексом *i* в его настройках установлена галочка **Привязать номер инструмента**.

`$.executors[i].gcode_tool_number` — функция возвращает сконфигурированный в настройках исполнителя с индексом *i* соответствующий ему номер инструмента в G-код команде *Tx*.

`$.savevar(name, value)` — функция для сохранения в памяти визуализатора глобальной переменной *name* со значением *value*. Эта переменная сохранит свое значение после выхода из

макроса и будет доступна для чтения из других макросов. До версии 4.2 включительно после закрытия визуализатора переменная удаляется.

`$readvar(name)` — функция для чтения из памяти визуализатора глобальной переменной с именем *name*.

Встроенные переменные

`$.wc.x`— текущее значение рабочей координаты X

`$.wc.y`— текущее значение рабочей координаты Y

`$.wc.z`— текущее значение рабочей координаты Z

`$.wc.a`— текущее значение рабочей координаты A

`$.wc.b`— текущее значение рабочей координаты B

`$.wc.c`— текущее значение рабочей координаты C

`$.mc.x`— текущее значение машинной координаты X

`$.mc.y`— текущее значение машинной координаты Y

`$.mc.z`— текущее значение машинной координаты Z

`$.mc.a`— текущее значение машинной координаты A

`$.mc.b`— текущее значение машинной координаты B

`$.mc.c`— текущее значение машинной координаты C

`$.prb.x`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси X

`$.prb.y`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси Y

`$.prb.z`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси Z

`$.prb.a`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси A

`$.prb.b`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси B

`$.prb.c`— текущее значение координаты (машинной) зонда по оси C

`$.tc`— текущий номер инструмента

`$.tn`— следующий номер инструмента

`$.status`— статус контроллера

`$.params.maxTravelValueX`— размер рабочего поля по оси X

`$.params.maxTravelValueY`— размер рабочего поля по оси Y

`$.params.maxTravelValueZ`— размер рабочего поля по оси Z

`$.params.maxTravelValueA`— размер рабочего поля по оси A

`$.params.maxTravelValueB`— размер рабочего поля по оси B

`$.params.maxTravelValueC`— размер рабочего поля по оси C

`$.params.axisTravelResolutionX`— разрешение оси X (шаг/мм)

`$.params.axisTravelResolutionY`— разрешение оси Y (шаг/мм)

`$.params.axisTravelResolutionZ`— разрешение оси Z (шаг/мм)

`$.params.axisTravelResolutionA`— разрешение оси A (шаг/мм)

`$.params.axisTravelResolutionB`— разрешение оси B (шаг/мм)

`$.params.axisTravelResolutionC`— разрешение оси C (шаг/мм)

`$.params.axisMaxRateX`— максимальная скорость перемещения по оси X (командой G0)

`$.params.axisMaxRateY`— максимальная скорость перемещения по оси Y (командой G0)

`$.params.axisMaxRateZ`— максимальная скорость перемещения по оси Z (командой G0)

`$.params.axisMaxRateA`— максимальная скорость перемещения по оси A (командой G0)

`$.params.axisMaxRateB`— максимальная скорость перемещения по оси B (командой G0)

`$.params.axisMaxRateC`— максимальная скорость перемещения по оси C (командой G0)

G0)

`$.params.axisAccelerationX`— ускорение по оси X

`$.params.axisAccelerationY`— ускорение по оси Y

`$.params.axisAccelerationZ`— ускорение по оси Z

`$.params.axisAccelerationA`— ускорение по оси A

`$.params.axisAccelerationB`— ускорение по оси B

`$.params.axisAccelerationC`— ускорение по оси C

`$.gc.cs`— текущая система координат

`$.gc.f`— текущая рабочая подача

`$.gc.s`— текущая скорость вращения шпинделя

Возможные значения статуса контроллера (переменная `$.status`)

1 — Готов

2 — Авария

3 — Работа

4 — Домой

5 — Пауза

7 — Проверка

9 — Дверь

10 — Ручное перемещение (jogging)

Пример ввода пользовательских данных

Встроенная функция `$.input()` из макроса вызывает окно ввода пользовательских данных:

```
{  
  
    var p = $.input("Введите параметры", ["1", "2", "3"], [100, 200, 300])  
  
}
```

Код выше создаёт окно с заголовком «Введите параметры», в котором предлагается ввести значения трёх переменных (рис. 82). Эти значения заносятся в массив `p`.

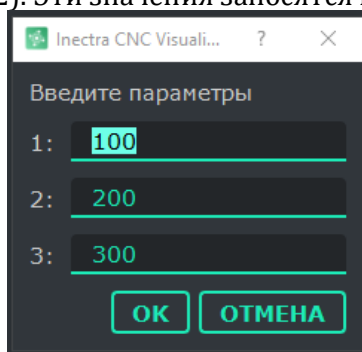


Рисунок 82. Ввод пользовательских данных

Доступ к каждому введенному значению осуществляется через соответствующую ячейку массива (индексация массива начинается с 0):

```
{  
  
    var fast_f = parseFloat(p[0])  
  
}
```

Здесь введенное значение параметра «1» извлекается из нулевой ячейки массива и преобразуется в число с плавающей точкой, а далее записывается в переменную `fast_f`.

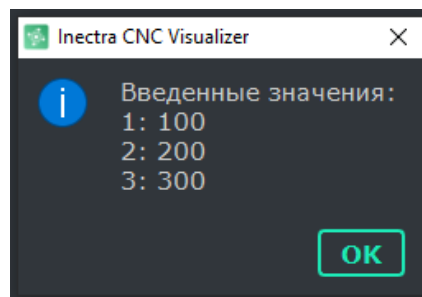
Вывод значений переменных

Для вывода какой-либо информации служит встроенная функция `$.message()`.

Например:

```
{  
  
    $.message(["Введенные значения: ", "1: " + p[0], "2: " + p[1], "3: " + p[2]])  
  
}
```

Этот пример выводит следующее окно:



Использование переменных в команде запуска G-кода

Часто возникает необходимость запустить G-код команду, в которой значение какой-либо координаты нужно вставить из определенной переменной. В этом случае переменную необходимо заключить в фигурные скобки как вставку JavaScript-кода, например:

```
G38.2X{-search_dist}F{slow_f}
```

В этом примере дистанция поиска для команды G38.2 подставляется из переменной `search_dist` противоположным знаком, а скорость поиска — из переменной `slow_f`.

Внутри фигурных скобок можно также помещать сложные арифметические выражения, например:

```
G0G91Y{(q - ($.prb.y + offset)) / 2}
```

Макрос записи и чтения глобальной переменной из памяти визуализатора

В этом примере в функции `f1` происходит инкрементирование (увеличение на 1) входной переменной `x`.

Сначала в переменную `gv` читается глобальная переменная `var1`. Если `gv` не определена (макрос вызывается впервые после запуска визуализатора), то переменной `gv` присваивается значение 50. Если переменная `gv` определена (макрос уже ранее вызывался), то для неё вызывается функция `f1`, увеличивающая её значение на 1. По завершении макроса в переменную `var1` сохраняется новое значение `gv`. Таким образом, при каждом запуске этого макроса будем видеть на экране увеличивающееся на 1 число, начиная с 50.

```
{  
  
    function f1 (x) {  
        return x + 1;  
    }  
}
```

```

var gv = $.readvar("var1") if (gv) {
    gv = f1(gv);
}

else {
    gv = 50;
}

$.message(["gv = " + gv])

$.savevar("var1", gv)
}

```

Макрос процедуры Z-щуп

```

{

    // !!! Настройте параметры ниже под свой станок !!!
    // В данном макросе процедура Z-щуп выполняется в 2 этапа:
    // сначала быстрый поиск, затем отскок на расстояние отката
    // и второй этап поиска на малой калибровочной подаче.
    // По завершении процедуры выполняется подъем на безопасную высоту

    // Высота шайбы
    var PROBE_HEIGHT = 20

    // Скорость быстрого поиска шайбы (первый этап)
    var SEARCH_RATE_PROBE = 150

    // Калибровочная подача
    Var SLOW_RATE_PROBE = 10

    // Расстояние отката перед калибровочным поиском шайбы
    Var OFFSET = 1

    // Машинная координата Z точки возврата после выполнения процедуры
    Var RETURN_ZMPOS = 0

    // Если шайба расположена в определенной позиции,
    // установите переменную MOVE_TO_PROBE_POSITION в значение 1
    // и пропишите координаты позиции шайбы.
    // Если нужно выполнять процедуру z-щуп из текущей точки,
    // оставьте MOVE_TO_PROBE_POSITION = 0
    var MOVE_TO_PROBE_POSITION = 0
    // Безопасная высота
    var SAFE_Z_POS = 0
    // Машинная координата X позиции шайбы
    var PROBE_X_MPOS = 100
    // Машинная координата Y позиции шайбы
    var PROBE_Y_MPOS = 100
    // Машинная координата Z позиции шайбы (стартовой точки процедуры)
    var PROBE_Z_MPOS = 0

}

{

    // Функция для поиска шайбы
    function tool_measure() {
        if (MOVE_TO_PROBE_POSITION) {

```



```

        $.send("G90G0G53Z" + String(SAFE_Z_POS))
        $.send("G0G53G90X" + String(PROBE_X_MPOS) + "Y" +
String(PROBE_Y_MPOS))
        $.send("G0G53G90Z" + String(PROBE_Z_MPOS))
    }

    $.send("G21G91G38.2Z-" + String($.params.maxTravelValueZ) + "F" +
String(SEARCH_RATE_PROBE))
    $.send("G0Z" + String(OFFSET))
    $.send("G38.2Z-3F" + String(SLOW_RATE_PROBE))
    $.send("G4P0.1")
}

}

{

    // Выполняем поиск шайбы
    tool_measure()

    // Запоминаем машинную координату поверхности шайбы
    var edge_zmpos = $.prb.z

    //Выполняем перемещение точно к поверхности шайбы
    $.send("G53G0G90Z" + String(edge_zmpos))

    // Делаем короткую паузу, чтобы фреза точно остановилась в нужной точке
    $.send("G4P0.1")

    // Устанавливаем на поверхности шайбы рабочую координату Z, равную высоте шайбы
    $.send("G10L20P0Z" + String(PROBE_HEIGHT))

    // Поднимаемся на заданную высоту по завершении процедуры)
    $.send("G53G0Z" + String(RETURN_ZMPOS))
}

```

Макрос смены исполнителя по команде M6 Tx

В данном макросе выполняется поиск исполнителя с установленной галочкой **Привязать номер инструмента**, для которого сконфигурировано соответствие инструменту с номером Tx. Если такой исполнитель найден, то макрос переключает на него систему и применяет соответствующий ему профиль.

```

G4P0.1
{
    while ($.status != 1) {
        $.wait()
    }
}

{

    var cur_index = $.current_executor
    var cur_exec_tool_number = $.executors[cur_index].gcode_tool_number if
(!$.executors[cur_index].bind_gcode_tool_number)

```

```

        cur_exec_tool_number = 0 var

exec_len = $.executors.length var next_tool =

$.tn

if (cur_exec_tool_number == next_tool) {
    $.message(["Следующий номер инструмента совпадает с номером инструмента
текущего исполнителя!"])
    $.exit()
}

var next_executor_index = -1
for (var i = 0; i < exec_len; i++) {
    if ($.executors[i].gcode_tool_number == next_tool &&
$.executors[i].bind_gcode_tool_number) { next_executor_index = i;
    }
}

if (next_executor_index >= 0) {
    $.executors[next_executor_index].enable()
    $.executors[next_executor_index].profile_enable()
}

else {
    $.message(["Исполнитель, привязанный к номеру инструмента " +
next_tool + ", не найден!"])
    $.exit()
}
}

```

Поворот системы координат

Данный макрос выполняет поворот системы координат вокруг заданной точки. Сначала вводятся значения угла поворота и координаты точки по X и Y, относительно которой будет производиться вращение, после чего в контроллер отправляется команда G68 с необходимыми параметрами. Следует отметить, что для корректной работы команды G68, ей помимо стандартных параметров X,Y,R необходимо также в параметре Q передать косинус угла поворота и в параметре E – синус этого угла.

```

{
    var p = $.input("Введите угол поворота", ["Угол поворота, град",
"Точка поворота, X", "Точка поворота, Y"], [0,0,0])

    var ALFA_DEG = parseFloat(p[0])
    var CENTER_X = parseFloat(p[1]).toFixed(3) var CENTER_Y
    = parseFloat(p[2]).toFixed(3)
    var ALFA_RAD = ((alfa_deg * Math.PI)/180).toFixed(3) var COSA =
    (Math.cos(ALFA_RAD)).toFixed(3)
    var SINA = (Math.sin(ALFA_RAD)).toFixed(3)

}

G68 X{CENTER_X} Y{CENTER_Y} R{ALFA_DEG} Q{COSA} E{SINA}

```

17.15.2 Горячие клавиши для вызова макросов

Для удобства каждому макросу можно назначить горячую клавишу на запуск с клавиатуры. Для этого откройте меню *Сервис* → *Настройки* → *Макросы* и в столбце КЛАВИША назначьте необходимую кнопку (см. рис. 83). Кроме этого, горячую клавишу для макроса можно также назначить и на произвольную кнопку геймпада – см. рис. 84.

Более подробно по настройке геймпада см. раздел 19.3.

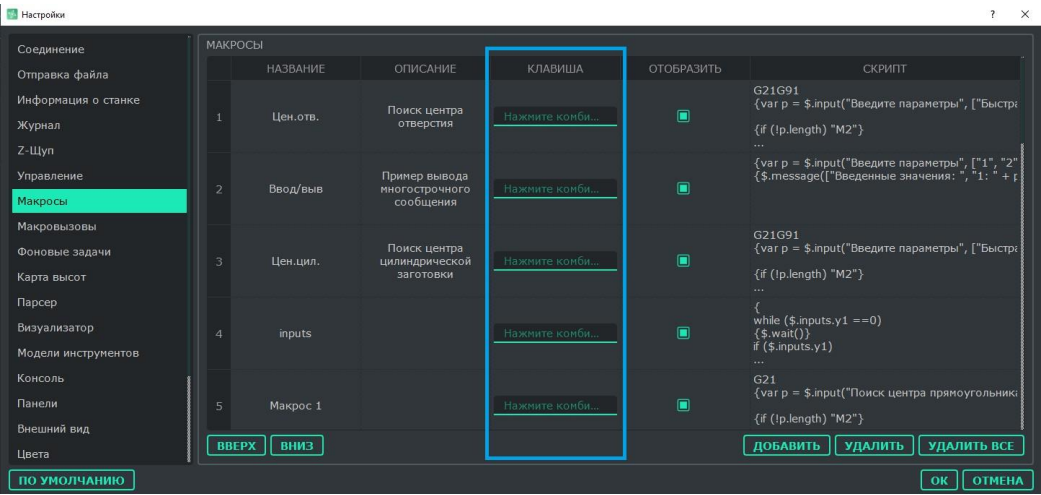


Рисунок 83. Назначение горячей клавиши вызова макроса с клавиатуры

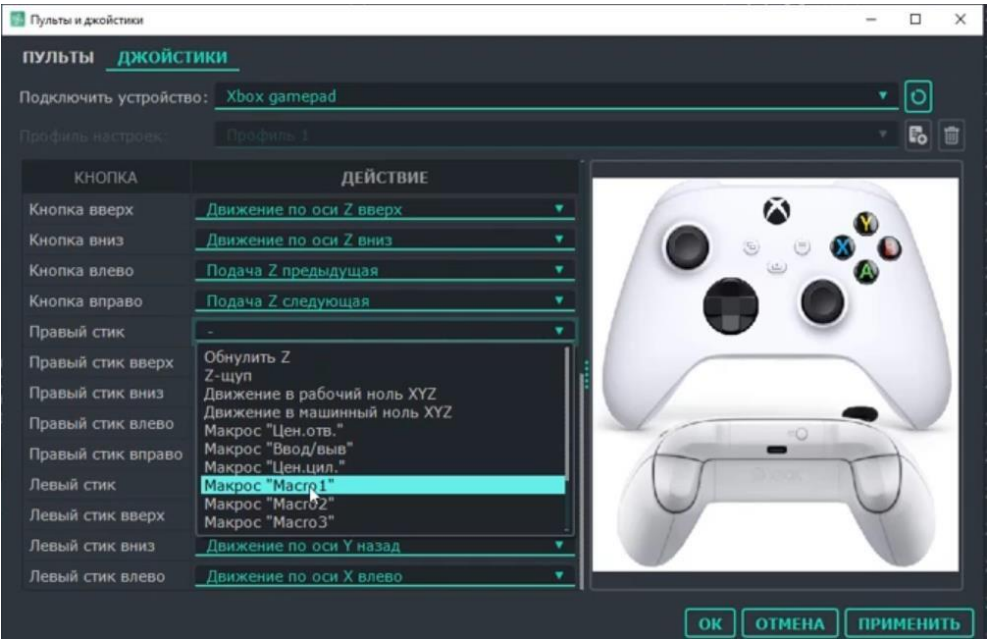


Рисунок 84. Назначение горячей клавиши вызова макроса с геймпада

17.15.3 Макровыводы

Макровыводом называется механизм вызова макроса или последовательности макросов по определенной команде во время трансляции G-код файла.

Настройка макровыводов осуществляется через пункт меню *Сервис* → *Настройки* →

Макровывозы (см. рис. 85).

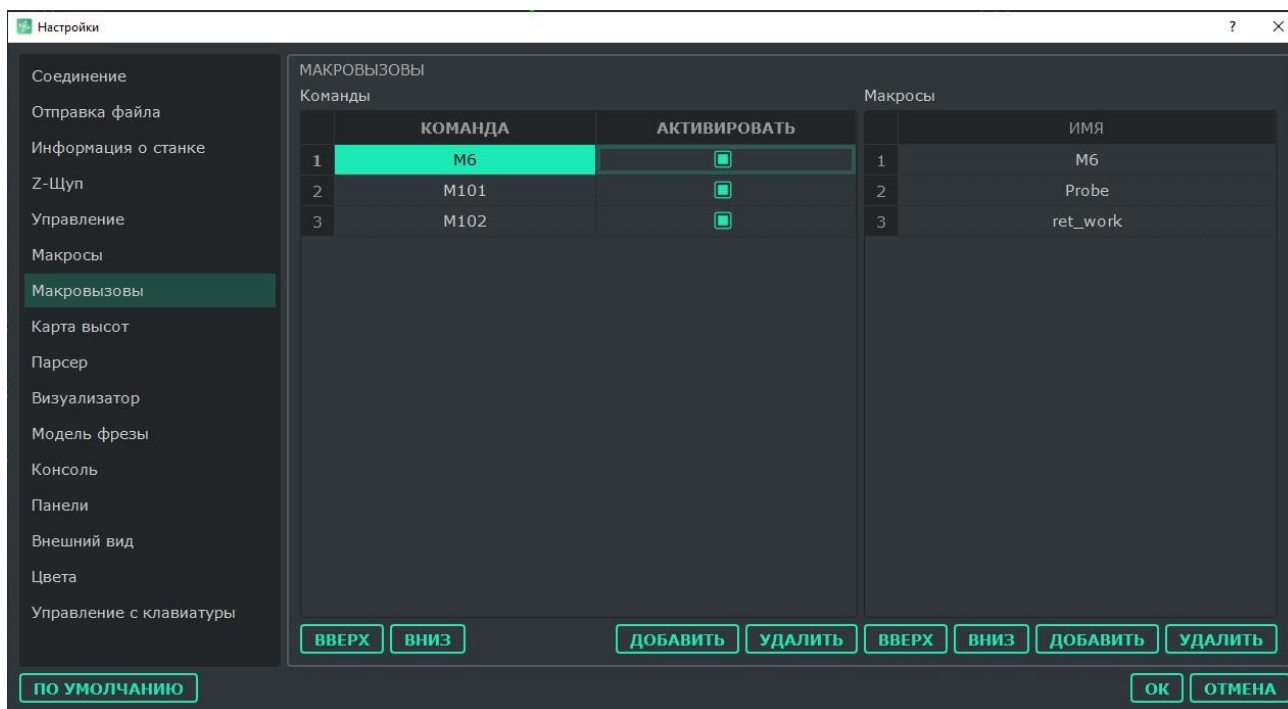


Рисунок 85. Меню настройки макровывозов

Для создания нового макровывоза нажмите кнопку **ДОБАВИТЬ**, назначьте ему определенную команду в столбце **КОМАНДА**, по которой этот макровывоз будет запускаться. Для его активации необходимо установить галочку **АКТИВИРОВАТЬ**: без установленной галочки макровывозов не будет запускаться на исполнение. В разделе **Макросы** создайте последовательность макросов, которые необходимо выполнить по данной команде.

Например, на рис. 85 по команде **M6** из управляющей программы будет запускаться последовательность макросов, состоящая из скриптов **M6**, **Probe** и **ret_work**.

Важно. Перед созданием макровывоза необходимо написать все необходимые макросы.

17.15.4 Фоновые задачи

Фоновая задача представляет собой периодический вызов макроса в фоне параллельно с основной работой визуализатора. Это создает дополнительные широкие возможности для работы с программой. Одно из основных назначений фоновой задачи: обработка событий от подключенных к контроллеру физических кнопок.

Для того, чтобы добавить фоновую задачу, необходимо зайти в меню **Сервис** → **Настройки** → **Фоновые задачи** (см. рис. 86) и нажать кнопку **ДОБАВИТЬ**.

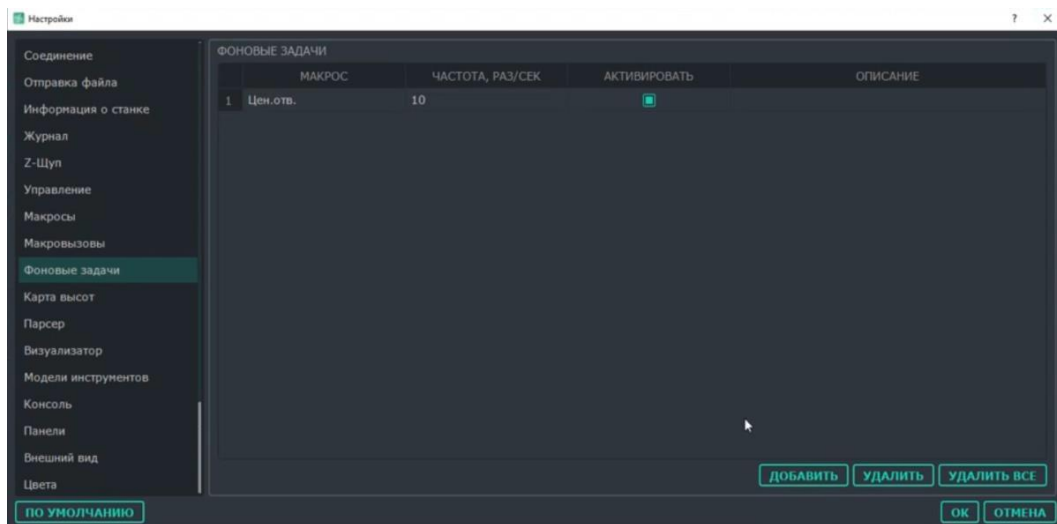


Рисунок 86. Создание фоновой задачи

Далее в поле *МАКРОС* выбираем из выпадающего списка нужный макрос (см. рис. 87), задаём его частоту вызова в поле *ЧАСТОТА, РАЗ/СЕК*, и устанавливаем галочку *АКТИВИРОВАТЬ*. В поле *ОПИСАНИЕ* можно оставить пояснительный комментарий, описывающий функцию задачи.

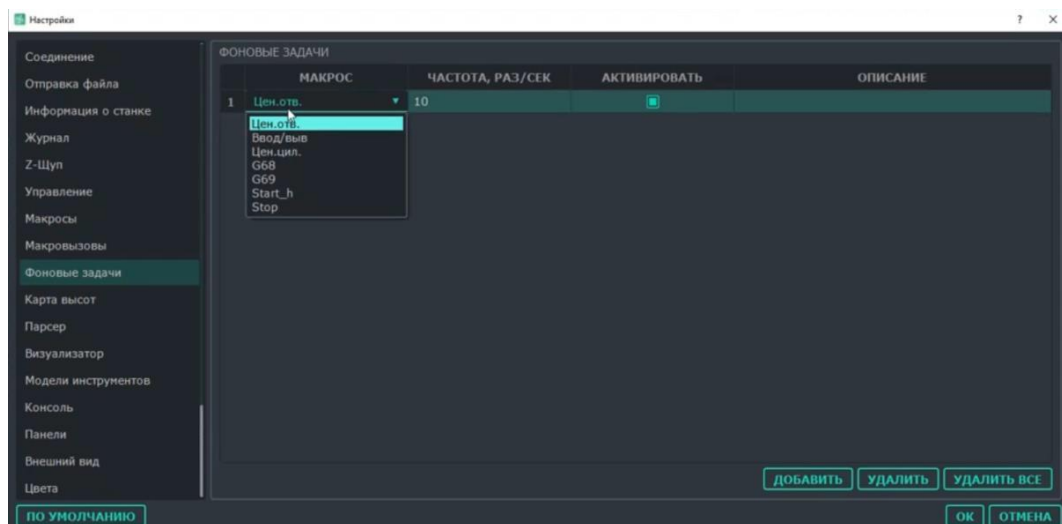


Рисунок 87. Выбор макроса для фоновой задачи

Важно. Прежде чем активировать фоновую задачу, проверьте работоспособность макроса. При некорректной работе макроса фоновая задача может привести к зависанию программы.

Ниже приведены несколько примеров использования фоновых задач.

17.15.4.1 Управление ходом выполнения УП по физическим кнопкам

Подключим ко входу *STRT(IN9)* контроллера кнопку для запуска/постановки на паузу УП. А ко входу *DOOR(IN10)* кнопку прерывания УП. Предварительно через меню *Станок* → *Конфигурация* → *Входы/Выходы* необходимо переопределить входы 9 и 10 на сервисные сигналы соответственно *I9* и *I10*.

Через меню *Сервис* → *Настройки* → *Макросы* создадим макрос для запуска и постановки управляющей программы на паузу по сигналу *I9*. Назовём его *start_hol*.

```

{
    var detected = 0
    if ($.inputs.i9) {
        $.tasklist.start_hold()
        var detected = 1
    }
}

{
    if (detected == 1) { while ($.inputs.i9)
        $.wait()
    }
}

```

Теперь создадим макрос прерывания управляющей программы по сигналу *I10*. Назовём его *stop*.

```

{
    var detected = 0
    if ($.inputs.i10) {
        $.tasklist.stop()
        var detected = 1
    }
}

{
    if (detected == 1) { while ($.inputs.i10)
        $.wait()
    }
}

```

Далее добавляем две фоновые задачи и активируем их (рис. 88).

ФОНОВЫЕ ЗАДАЧИ				
	МАКРОС	ЧАСТОТА, РАЗ/СЕК	АКТИВИРОВАТЬ	ОПИСАНИЕ
1	star_hol	10	☒	Старт/пауза тасклиста
2	stop	10	☒	Прерывание тасклиста

Рисунок 88. Фоновые задачи для управления ходом выполнения УП

17.4.2 Включение релейного выхода по входному сигналу с кнопки

Другой пример использования фоновых задач – управление устройством, подключенным к релейному выходу контроллера, по сигналу от физически подключенной кнопки к одному из входов контроллера.

Например, ко выходу OUT5 через реле подключено некое устройство, которое необходимо включить по сигналу с входа RST(IN7).

Тогда макрос для фоновой задачи будет иметь следующий вид:

```
{  
  
    var detected = 0 if  
    ($.inputs.i7) {  
        $.send("M64P16") var  
        detected = 1  
    }  
}  
  
{  
  
    if (detected == 1) { while($.inputs.i7)  
        $.wait()  
    }  
}
```

17.16 Консоль

Консоль — это элемент управления, содержащий терминальное окно для вывода сообщений от контроллера и поле для ввода и отправки команд в контроллер на выполнение.

Консоль позволяет вручную отправлять в контроллер системные команды для запроса статусной информации, изменения настроек и др. Список некоторых полезных команд приведен в разделе 17.

Чтобы открыть консоль установите галочку напротив пункта меню *Сервис* → *Консоль* или воспользуйтесь горячей клавишей *F2*. На рис. 89 показан её внешний вид и назначение элементов управления.



Рисунок 89. Панель КОНСОЛЬ

17.17 Системные команды

Ниже представлен список некоторых полезных системных команд контроллера.

- `$$` — запросить список конфигурационных параметров.
- `$<id>=<value>` — присвоить отдельному конфигурационному параметру с идентификатором `<id>` значение `<value>`, например, `$20=1`.
- `$<id>` — запросить значение отдельного конфигурационного параметра с идентификатором `<id>`, например, `$20`.
- `$I` — запросить информацию о версии программного обеспечения контроллера. Вывод команды включает в себя имя устройства (поле *BOARD NAME*), серийный номер (поле *BOARD SERIAL*), версия ПО контроллера (поле *CNC_FW_VER*), ревизия ПО контроллера (поле *CNC_FW_REV*), дата сборки (поле *CNC_FW_BUILD_DATE*).

`$I <[VER:1.1f(STM32F407VG).20201103:]`

`[OPT:VNMZHSL+,35,2048,4,16]`

`[NEWOPT:*FLASH,ES,MPG,TC]`

`[DRIVER VERSION:201024]`

`[BOARD NAME: Inectra MSC-4ES]` - название модели

`[BOARDRev: 11]` - ревизия платы (значение 11 соответствует rev1.1, 12 - rev1.2 и т.д.)

`[BOARDSERIAL: 00000001]` - серийный номер контроллера

`[CNC_FW_VER: v4.3.6]` - версия прошивки контроллера

`[CNC_FW_REV: g78f657d]` - уникальный идентификатор сборки прошивки

`[CNC_FW_BUILD_DATE: 2025-08-07_09:47:28MSK]` - дата сборки прошивки

`[N_AXIS: 4]` - максимальное количество поддерживаемых осей контроллера

`[AUTOSQUARING: Y]` - список осей, для которых поддерживается функция автовыравнивания (если контроллер с выравниванием по X, то тут будет `[AUTOSQUARING: X]`)

`[ATC]` - поддержка автоматической смены инструмента

`[DIN: XYZARHSDPEY2,12]` - список и общее количество цифровых входов контроллера

`[DOUT: SRMF,7]` - список и общее количество цифровых (релейных) выходов контроллера

`[ETHERNET]` - строка присутствует, если контроллер имеет Ethernet-интерфейс

`[ADC_CHAN: 1]` - количество аналоговых входов контроллера

`[PLASMA, THC]` - строка присутствует, если прошивка поддерживает работу с плазмой

`[ENCODERS: 4]` - количество входов квадратурных энкодеров

- `$G` — показать состояние парсера.

Пример вывода команды `$G`

`$G < [GC:G0 G54 G17 G21 G90 G94 G49 G98 G50 G69 M5 M9 T0 F0 S12000.]`

- `$#` — показать список NGC-параметров – выводит системы координат и таблицу инструментов.
- `$BT` — запросить статус Bluetooth-подключения. Вывод команды включает в себя следующую информацию: статус Bluetooth-модуля в поле *BLUETOOTH* (*On* — успешно настроен, *Off* — ошибка настройки, выключен), имя Bluetooth-устройства контроллера (поле *NAME*), пин-код устройства (поле *PIN*).
- `$J` - это команда на джоггинг (ручное перемещение).

Пример команды:

`$J=G21G91X2.3570F12000`

В ней после знака '=' указываются основные параметры перемещения:

G21 - сделать перемещение в метрических единицах (мм)

G91 - сделать перемещение в относительных координатах

X2.3570 - сделать перемещение по оси X на 2.357 мм в положительном направлении

F12000 - сделать перемещение с подачей 12000 мм/мин

- `$H` – эта команда запускает поиск домашнего положения по всем осям.
- `$IPG` – запрос текущих настроек IP (IP-адрес, маска подсети, шлюз) – только для контроллеров с Ethernet-интерфейсом. Команда полезна, чтобы узнать, какой IP-адрес получен от DHCP-сервера.
- `$IPS` – команда для применения текущей конфигурации IP «на лету» - только для контроллеров с Ethernet-интерфейсом.

17.18. Некоторые полезные настройки приложения

Полный список настроек приложения доступен через пункт меню *Сервис* → *Настройки*.

Ниже представлены некоторые полезные функции и возможности визуализатора.

17.18.1 Проверка границ рабочего поля перед запуском УП

Галочка **Проверять границы рабочего поля перед запуском** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Отправка файла* включает проверку загруженного файла управляющей программы на предмет выхода за границы рабочего поля станка. При включенной опции приложение автоматически выдает предупреждение, если УП нарушает границы.

17.18.2 Показывать результат выполнения УП/списка задач

По умолчанию каждый раз при завершении УП или списка задач приложение показывает окно с результатом. Это окно блокирует остальной интерфейс, и чтобы выполнить какое-либо другое действие предварительно нужно закрыть окно. Чтобы отключить показ этого окна снимите

галочку **Показывать результат выполнения УП** в меню *Сервис → Настройки → Отправка файла*.

17.18.4 Перемещение в безопасное положение при прерывании

По умолчанию при прерывании выполнения управляющей программы инструмент остается в той позиции, где он был в момент прерывания. Установкой галочки **Следовать в безопасное положение при прерывании УП** в меню *Сервис → Настройки → Управление* можно настроить автоматический подъем инструмента на безопасную высоту, чтобы он не оставался в материале.

17.18.5 Подтверждать обнуление рабочих координат

По умолчанию при нажатии на кнопки обнуления рабочих координат действие выполняется сразу же без каких-либо предупреждающих сообщений. Для защиты от случайного нажатия этих кнопок, чтобы не сбить рабочий ноль, установите галочку **Подтверждать обнуление рабочих координат** в меню *Сервис → Настройки → Управление*. После этого при попытке обнулить какую-либо координату система будет выдавать блокирующее окно с требованием подтвердить операцию.

14.18.5 Отключать управление с джойстика при сворачивании программы

По умолчанию если свернуть визуализатор, возможность управления станком с джойстика сохраняется, что в некоторых случаях может быть небезопасно, или же наоборот может блокировать использование джойстика в другой открытой программе. Чтобы в этом случае отключить управление станком с джойстика, установите соответствующую галочку в меню *Сервис → Настройки → Управление*.

17.18.6 Настройка перемещения в безопасное положение

Команды перемещения в безопасное положение, отправляемые по нажатию на кнопку



, настраиваются через меню *Сервис → Настройки → Управление* в поле

Команды безопасного положения. По умолчанию настроено движение в машинный ноль оси Z. Вы можете по своему усмотрению отредактировать это поле, используя стандартные G-код команды. Между отдельными командами необходимо ставить точку с запятой.

17.18.7 Настройка перемещения в рабочий ноль ХУ

Команды перемещения в рабочий ноль ХУ, отправляемые по нажатию на кнопку



, настраиваются через меню *Сервис → Настройки → Управление* в поле **Следовать в рабочий ноль ХУ**. По умолчанию настроено холостое перемещение сразу в рабочий ноль ХУ. Вы можете по своему усмотрению отредактировать это поле, используя стандартные G-код команды – например, добавить предварительный подъем на безопасную высоту. Между отдельными командами необходимо ставить точку с запятой.

17.18.8 Скрывать на визуализации холостые перемещения

Холостые перемещения (по командам G0) отображаются в окне визуализации в виде штриховых линий. Если они Вам мешают, то чтобы не «засорять» картинку, их можно отключить, сняв галочку **Показывать холостые перемещения (G0)** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Визуализатор*.

17.18.8 Отображать на визуализации границы обработки загруженной УП

Для наглядности Вы можете включить отображение габаритного параллелепипеда загруженного файла управляющей программы (см. рис. 90), который покажет, в каких границах будет выполняться эта программа по осям X,Y,Z. Для этого установите галочку **Показывать границы модели** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Визуализатор*.

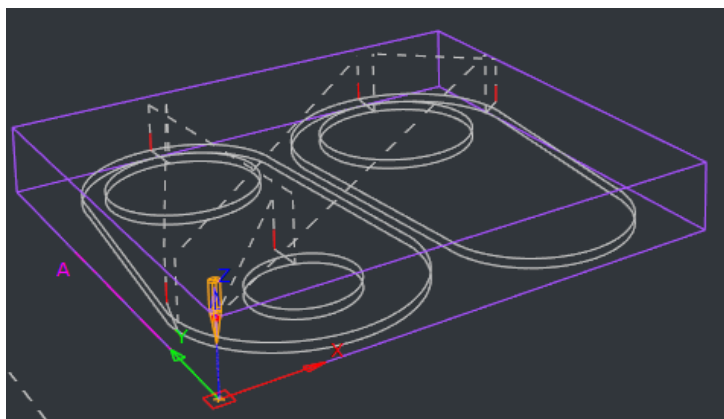


Рисунок 90. Отображение границ обработки УП

Через меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* при необходимости можно настроить цвет этого параллелепипеда: параметр **Границы модели** в секции **ВИЗУАЛИЗАТОР**.

17.18.10 Упрощение геометрии для снижения нагрузки на видеоадаптер

При загрузке тяжелых управляющих программ (десятки и сотни мегабайт) с большим количеством вершин и траекторий, 3D-графика визуализации модели создает значительную нагрузку на видеоадаптер, что может приводить к падению FPS и в целом к замедлению работы компьютера. Чтобы снизить нагрузку, установите галочку **Упростить геометрию** в меню *Сервис* → *Настройки* → *Визуализатор*.

17.18.11 Отключение визуализации

Основную нагрузку на процессор и видеоадаптер при работе программы создает 3D-графика визуализации. Если производительности Вашего компьютера недостаточно, чтобы работать с тяжелыми управляющими программами, целесообразно отключить визуализацию, нажав горячую клавишу F4. Обратное включение визуализации осуществляется этой же клавишей. Настроить её можно через меню *Справка* → *Горячие клавиши*.

17.18.12 Настройка размера и цвета инструментов на визуализации

Через меню *Сервис* → *Настройки* → *Модели инструментов* можно настроить размер и модель фрезы, отображаемой в окне визуализации, размер визуализации лазерного головы и поворотного ножа.

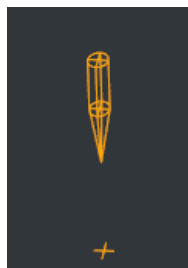


Рисунок 91. Визуализация фрезы

Через меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* в секции *ИНСТРУМЕНТЫ* опционально можно настроить цвет всех инструментов.

17.18.13 Отображать названия осей на кнопках ручного перемещения

Чтобы на кнопках ручного перемещения отображались названия осей (рис. 92), в меню *Сервис* → *Настройки* → *Панели* параметру **Вид кнопок** необходимо присвоить значение *Надписи*.

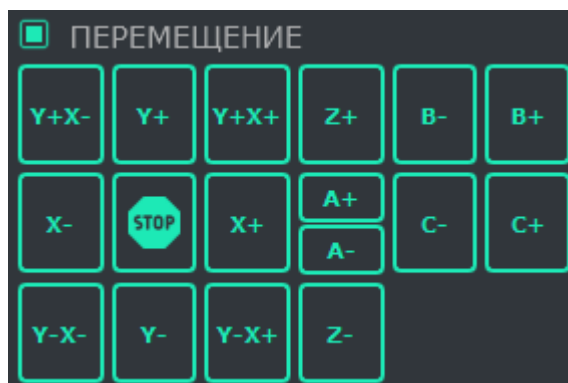


Рисунок 92. Названия осей на кнопках ручного перемещения

17.18.14 Настройка цветовой схемы и шрифта интерфейса визуализатора

В меню *Сервис* → *Настройки* → *Внешний вид* в параметре **Тема оформления** можно выбрать одну из нескольких предлагаемых тем (цветовых схем) интерфейса визуализатора. В секции *Шрифт* настраивается тип шрифта (*Начертание шрифта*) и размеры.

17.18.15 Настройка цветов инструментов, траектории

В меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета* настраивается цвет различных элементов визуализации. В секции *ВИЗУАЛИЗАТОР* можно настроить цвет фона окна визуализации, цвет границ рабочего поля станка, текста и границ модели загруженного файла УП. В секции *ИНСТРУМЕНТЫ* настраивается цвет инструментов в окне визуализации. В секции *ТРАЕКТОРИЯ* настраивается цвет различных элементов траектории загруженного файла УП:

- **Основной** – цвет рабочих и холостых перемещений (G0, G1, G2, G3).

- **Выполненная** – цвет выполненных участков программы.
- **Начало** – цвет точки начала программы.
- **Конец** – цвет точки конца программы.
- **Z-перемещения** – цвет участков траектории с движением по оси Z.
- **Подсветка** – подсветка траектории при простом перемещении стрелками вверх-вниз по строкам G-кода.

17.18.16 Установка пароля на изменение конфигурации станка

Для ограничения доступа к конфигурации станка можно установить пароль для входа в меню *Станок → Конфигурация*. Установка пароля осуществляется через меню *Сервис → Настройки → Безопасность*.

17.18.17 Перенос настроек при обновлении программы

Чтобы перенести настройки с одной версии программы в другую, необходимо выполнить следующие действия.

1. Закрыть визуализатор.
2. Из каталога со старой программой в новый скопировать два файла: *settings.ini* и *config.db*.
3. После этого новый визуализатор запустится с настройками из старой версии.

17.19 Горячие клавиши

17.19.1 Управление с клавиатуры

Визуализатор поддерживает широкие возможности управления станком с клавиатуры. Список горячих клавиш доступен в пункте меню *Справка* → *Горячие клавиши*.

Ниже приведены значения горячих клавиш по умолчанию. Все клавиши разделены на несколько групп.
Общие:

ScrollLock, F3 — Включить/выключить управление с клавиатуры.

F2 — показать или скрыть консоль.

F1 — показать или скрыть левую панель.

F4 — включение или отключение визуализации.

Перемещение

"+" - Подача ХУ следующая — выбор следующей (более высокой) подачи осей ХУ из списка «Подача ХУ».

"-" - Подача ХУ предыдущая — выбор предыдущей (более низкой) подачи осей ХУ из списка «Подача ХУ».

Alt + "+" - Подача Z следующая — выбор следующей (более высокой) подачи оси Z из списка «Подача Z».

Alt + "-" - Подача Z предыдущая — выбор предыдущей (более низкой) подачи оси Z из списка «Подача Z».

"1" — Шаг перемещения следующий — увеличить шаг перемещения, установив следующее значение из списка «Шаг».

"7" — Шаг перемещения предыдущий — уменьшить шаг перемещения, установив предыдущее значение из списка «Шаг».

"5" — Остановить перемещение.

"4" — Движение по оси X влево с установленным шагом. *"6"* —

Движение по оси X вправо с установленным шагом. *"2"* —

Движение по оси Y назад с установленным шагом. *"8"* —

Движение по оси Y вперед с установленным шагом. *"3"* —

Движение по оси Z вниз с установленным шагом. *"9"* — Движение

по оси Z вверх с установленным шагом. *"J"* — Движение по оси A назад.

"\" — Движение по оси A вперёд. *"W"* —

Движение в рабочий ноль ХУ. *"E"* —

Увеличить подачу.

"D" — Уменьшить подачу.

"Q" — Движение в рабочий ноль XYZ. *"A"* —

Движение в машинный ноль XYZ.

Alt + Key — Перемещение на макс. Скорости.

Ctrl + Key — Перемещение на шаг 1 мм.

Шпиндель/лазер

"0" — Включить/выключить шпиндель/лазер

"/" - Уменьшить скорость вращения шпинделя (мощность лазера).

"*" - Увеличить скорость вращения шпинделя (мощность лазера).

Работа

Return, Enter — Запуск УП на исполнение.

Backspace — Постановка УП на паузу.

Клавиша пробел — Постановка выполняемой программы G-кода на паузу.

". " — Прервать.

"S" — Безопасное положение.

"X" — Обнулить XY. "Z"

— Обнулить Z. "P" — Z-

щуп.

Ins— Вставить строку.

Del— Удалить строку.

Чтобы изменить значение горячей клавиши, нажмите левой кнопкой мыши в поле ввода справа от названия (см. рис. 93), чтобы оно подсветилось зелёным цветом, и затем нажмите клавишу на клавиатуре, которую необходимо назначить на данное действие. Обратите внимание, что при попытке ввести уже назначенную клавишу, возникнет ошибка.

Чтобы удалить горячую клавишу, нажмите правой кнопкой мыши по полю с её значением и в выплывающем меню выберите действие *Удалить клавишу*.

Чтобы отключить горячую клавишу, снимите галочку слева от её названия.

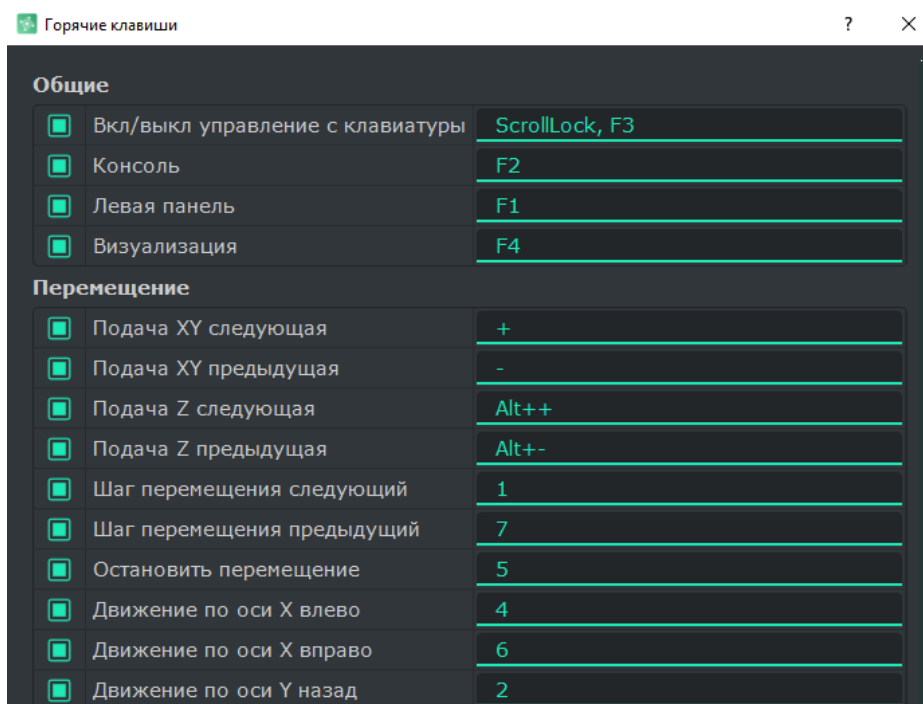


Рисунок 93. Настройка горячих клавиш

17.19.2 Управление с пульта WHB04B

Визуализатор поддерживает управление станком с помощью беспроводного пульта WHB04B. Прежде всего к компьютеру необходимо подключить USB-ресивер, входящий в комплект пульта, и дождаться его инициализации. После этого открыть меню *Сервис* → *Пульты и джойстики* → *Пульты* (см. рис. 94) и нажать кнопку **Обновить список устройств**  напротив выплывающего списка **Подключить устройство**. В этом списке автоматически должно появиться устройство *ХНС WHB04B*, которое необходимо выбрать и нажать **ОК**.



Рисунок 94. Подключение пульта WHB04B

На момент написания документации возможность настройки клавиш пульта отсутствует, и на них автоматически назначаются следующие действия.



– программный сброс контроллера. Действие аналогично кнопке  на панели УПРАВЛЕНИЕ.



– прерывание запущенной управляющей программы. Если УП не запущена, то выполняется отмена действия или перемещения, как по кнопке .



– запуск или постановка на паузу управляющей программы (списка задач).



– функциональная клавиша – активирует действия на других клавишах, выделенные оранжевым цветом.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется коррекция подачи увеличением на 10%; при нажатии без кнопки Fn – запускается первый макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется коррекция подачи уменьшением на 10%; при нажатии без кнопки Fn – запускается второй макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется коррекция скорости вращения шпинделя (мощности лазера) увеличением на 10%; при нажатии без кнопки Fn – запускается третий макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется коррекция скорости вращения шпинделя (мощности лазера) уменьшением на 10%; при нажатии без кнопки Fn – запускается четвертый макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется поиск домашнего положения, если в данный момент он не выполнен, либо перемещение в машинные нули, если поиск дома предварительно был выполнен. При нажатии без кнопки Fn запускается пятый макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется перемещение на безопасную высоту, как по кнопке ; при нажатии без кнопки Fn – запускается шестой макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется перемещение по всем осям в рабочий ноль; при нажатии без кнопки Fn – запускается седьмой макрос из таблицы макросов.



– при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется включение или выключение шпинделя (лазера); при нажатии без кнопки Fn – запускается восьмой макрос из таблицы макросов.



- при одновременном нажатии с клавишей Fn выполняется запуск процедуры Z-



щуп, как по кнопке; при нажатии без кнопки Fn – запускается девятый макрос из таблицы макросов.



- запуск десятого макроса из таблицы макросов.

Важно. Повторное нажатие кнопки макроса прерывает выполнение соответствующего макроса.



- перевод в режим перемещения с непрерывным шагом. При этом подача задаётся



положением переключателя в процентах от скорости холостого хода по



выбранной оси. Ось выбирается переключателем. После остановки вращения рукоятки пульта станок автоматически останавливает перемещение.



- перевод в режим перемещения с дискретным шагом. Шаг задается переключателем



в мм, перемещение выполняется на скорости холостого хода выбранной оси.



Выбор оси осуществляется переключателем. **Используйте этот режим аккуратно, т.к. каждый щелчок рукоятки пульта приведет к перемещению на заданный шаг, и даже после остановки вращения рукоятки станок продолжит движение до тех пор, пока не отработает все импульсы (щелчки).**

17.19.3 Управление с геймпада

Визуализатор поддерживает управление станком с помощью XBox-подобного геймпада (джойстика). Для этого сначала необходимо к компьютеру подключить USB-ресивер джойстика и дождаться его инициализации. Далее открыть меню *Сервис* → *Пульты и джойстики* →



Джойстики (см. рис. 95) и нажать кнопку **Обновить список устройств** напротив выплывающего списка **Подключить устройство**. В этом списке автоматически должно появиться устройство *Xbox gamepad*, которое необходимо выбрать.

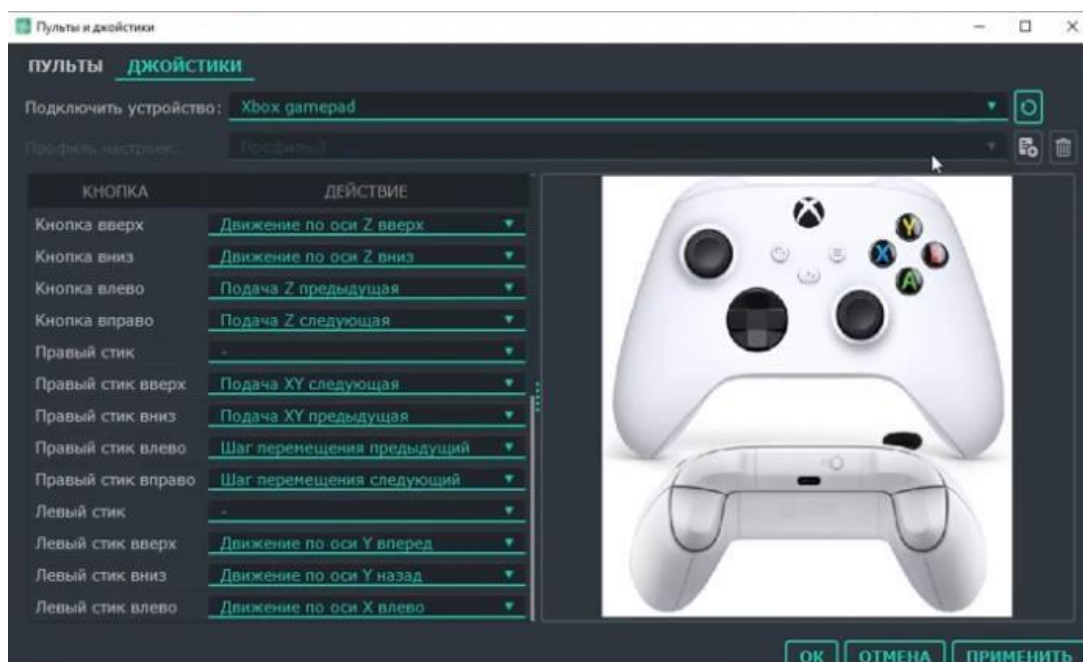


Рисунок 95. Подключение геймпада

Далее при необходимости можно настроить функции всех кнопок геймпада: это может быть как стандартное запрограммированное действие, так и вызов пользовательского макроса. Для удобства настройки и наглядности при нажатии кнопки геймпада в меню рис. 95 автоматически подсвечивается соответствующая ей строка.

По умолчанию управление с геймпада активно даже при сворачивании окна визуализатора, будьте осторожны! Чтобы отключить геймпад при сворачивании визуализатора, включите соответствующую галочку в меню *Сервис* → *Настройки* → *Управление* (см. рис 96).

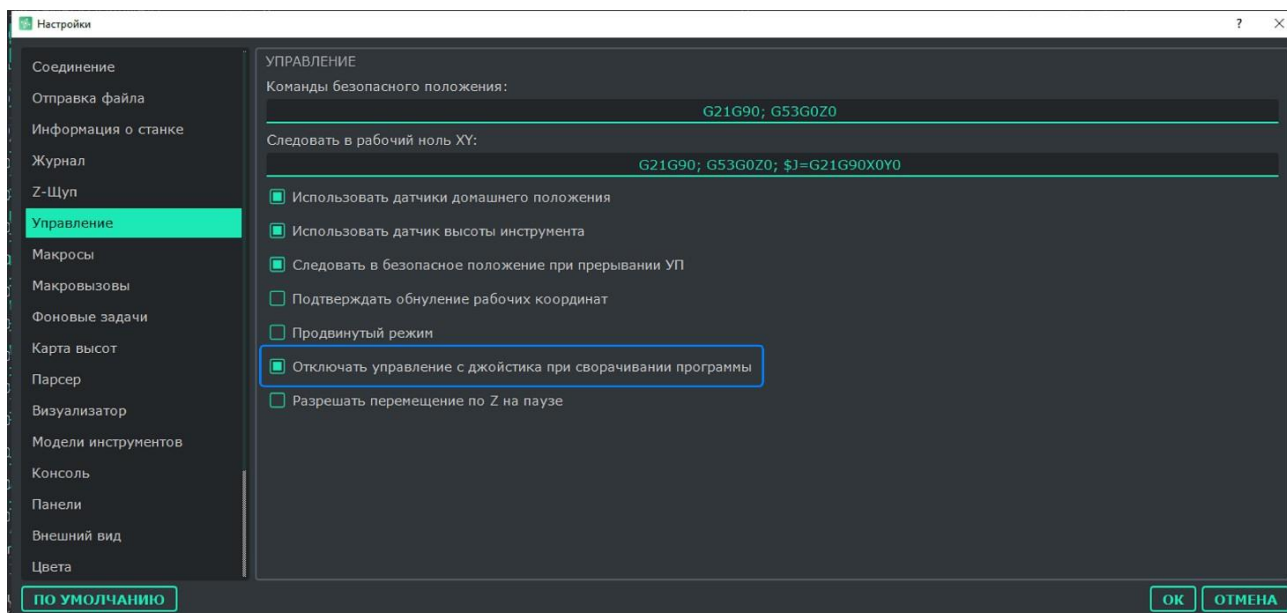


Рисунок 96. Отключение управления с геймпада при сворачивании

17.20 Информация о контроллере

Чтобы посмотреть информацию о подключенном контроллере, откройте меню *Станок* → *Контроллер*. Меню содержит следующие данные:

- Модель устройства
- Серийный номер
- Версия программного обеспечения
- Ревизия программного обеспечения
- Дата сборки

17.21 Возможные проблемы и их устранение

На некоторых компьютерах могут возникать проблемы с построением визуализации изображения загруженной программы G-кода (раздел 7). Вот некоторые из них:

- 1) фон изображения всегда черный, независимо от настройки цветовой схемы (меню *Сервис* → *Настройки* → *Цвета*) (см. рис. 97);
- 2) при перемещении инструмент «оставляет за собой след» (см. рис. 97);
- 3) изображение не строится или же наблюдаются искажения;
- 4) визуализация очень сильно «тормозит».

Для решения проблем 1-4 рекомендуется выполнить следующие действия:

- 1) Убедитесь, что Ваш компьютер соответствует требованиям к аппаратному обеспечению, описанным в разделе 1.
- 2) Выполните обновление драйвера видеокарты компьютера.
- 3) Если обновление драйвера не устранило проблему, установите пакеты Microsoft Visual C++ и Microsoft.NET Framework.
- 4) Альтернативно проблема решается установкой недорогой внешней видеокарты типа GeForce GT610/630.
- 5) Если перечисленные выше пункты не дают результата, обратитесь за помощью в техподдержку support@inectra.ru.

Для решения проблемы убедитесь, что Ваш компьютер соответствует требованиям к аппаратному обеспечению, описанным в разделе 1, и выполните обновление драйвера видеокарты: судя по всему вся нагрузка на построение изображения ложится на центральный процессор (CPU) Вашего компьютера вместо того, чтобы задействовать аппаратные возможности графической карты.

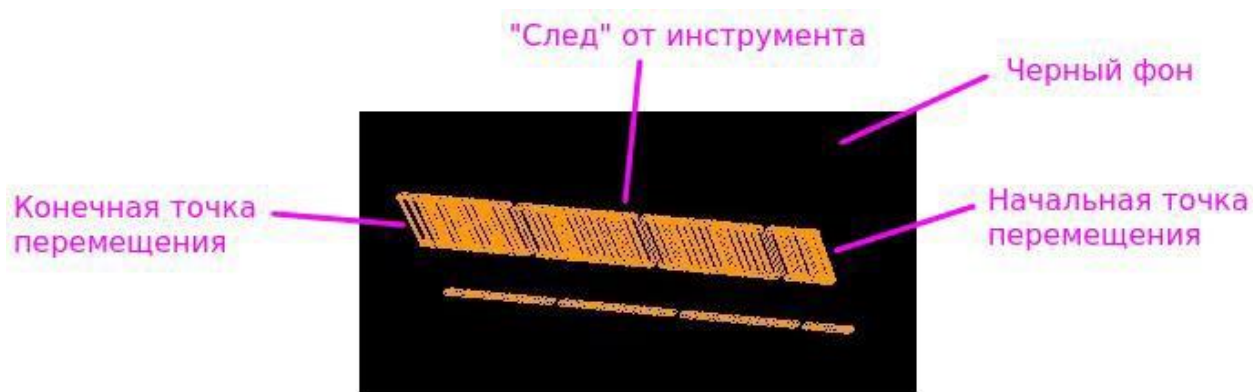


Рисунок 97. Некорректное построение визуализации

17.22 Конфигурация контроллера

Конфигурация контроллера записывается в энергонезависимую память (сохраняется при отключении питания) и хранится в виде списка параметров, которые содержат все основные настройки станка (а также ряд других сервисных настроек): размеры стола, скорость подачи, ускорение, детектирование сигналов концевых датчиков и сигналов управления, параметры сигналов Step-Dir управления шаговыми двигателями и др

ВАЖНО. При использовании контроллеров Инектра совместно с управляющей программой Inectra CNC Visualizer нет необходимости в прямом редактировании конфигурационных параметров: все основные настройки станка выведены в удобное графическое меню *Станок* → *Конфигурация* (см. раздел 8). Если по какой-либо причине Вам необходимо вручную изменить конфигурацию, откройте консоль и выполните настройки (см. разделы 16 и 17).

Ниже в таблице представлен список поддерживаемых параметров и их описание.

ID	Название	Единицы измерения	Описание
0	Step pulse time Время длительности шагового импульса	Микросекунды	Устанавливает длительность импульса сигнала Step. Минимальное значение- 2 мкс для контроллеров на чипе STM32F103 и 1.1мкс для контроллеров на чипе STM32FF407. Значение по умолчанию — 10 мкс — необходимо уменьшить, если частота сигнала Step превышает 80 кГц. Формула для вычисления частоты Step: $F = R * V$ (Гц), где R — разрешение оси в шаг/мм, V — скорость перемещения в мм/сек. Величина обратная частоте – период – включает в себя непосредственно импульс и паузу. Длительность паузы не должна быть меньше 1мкс. Таким образом, длительность импульса вычисляется как разность между периодом и длительностью паузы.
			Например, если разрешение оси равно 500шаг/мм, а скорость G0 равна 12000мм/мин = 200мм/сек, то частота step равна $500*200 = 100\text{кГц}$. Период равен $1/100\text{кГц} = 10\text{мкс}$. Целесообразно в этом случае настроить 5мкс на импульс. На паузу останется также 5мкс, что удовлетворяет указанному выше ограничению на минимальное значение.

			Драйверы шаговых двигателей имеют ограничение на минимальную длительность шагового импульса. Уточните нужное значение в документации. Желательно использовать максимально короткие импульсы, которые драйвер способен надежно распознавать.
1	Step idle delay Задержка отключения двигателей	Миллисекунды	Каждый раз, когда шаговые двигатели заканчивают движение и останавливаются, контроллер делает задержку на указанный интервал времени перед отключением питания двигателей. Время задержки отключения — это интервал перед отключением двигателей, в течении которого контроллер будет держать двигатели в состоянии удержания текущего положения. В зависимости от системы, вы можете установить значение этого параметра в ноль и отключить задержку. В
			других случаях может потребоваться использовать значение 25-50 миллисекунд, чтобы оси успели полностью остановиться перед отключением двигателей. Отключение призвано помочь для тех типов двигателей, которые не следует держать включенными в течении долгого периода времени без какой-либо работы. И еще, имейте в виду, что в процессе отключения некоторые драйверы шаговых двигателей не запоминают на каком микрошаге они остановились, что может привести к пропуску шагов. В этом случае лучше держать двигатели всегда включенными установкой соответствующего значения в параметр 37.

2	Step pulse invert Инверсия сигнала шагового импульса	Битовая маска ¹	Этот параметр управляет инверсией сигнала шаговых импульсов. По умолчанию, сигнал шагового импульса начинается в нормально-низком состоянии и переключается в высокое на период импульса. По истечении времени, заданного параметром \$0, вывод переключается обратно в низкое состояние, вплоть до следующего импульса. В режиме инверсии, шаговый импульс переключается из нормально-высокого в низкое на период импульса, а потом возвращается обратно в высокое состояние. Большинству пользователей не требуется менять значение этого параметра, но это может оказаться полезным, если конкретные драйверы ШД этого требуют. Например, инверсией вывода шагового импульса может быть обеспечена искусственная задержка между изменением состояния вывода направления и шаговым импульсом. Этот параметр хранит настройки инверсии осей в виде битовой маски. Бит 0 соответствует оси X, бит 1 - оси Y, бит 2 - оси Z. Например, чтобы инвертировать оси Y и Z, отправьте \$2=6.
3	Step direction invert Инверсия сигнала направления шагового двигателя	Битовая маска ¹	Этот параметр инвертирует сигнал направления для каждой из осей. По умолчанию, контроллер предполагает, что ось движется в положительном направлении, когда уровень сигнала направления низкий, и в отрицательном - когда высокий. Эта маска работает точно так, как и инверсия шаговых импульсов. Для настройки нужно просто отправить значение, указывающее какие оси инвертировать. Бит 0 соответствует оси X, бит 1 - оси Y, бит 2 - оси Z. Например, чтобы инвертировать направление только по оси Y, нужно отправить команду \$3=2.
4	Invert step enable pin Инверсия сигнала включения шаговых двигателей	Битовая маска ¹	По умолчанию, низкий уровень соответствует выключению, а высокий - включению шаговых двигателей. В контроллерах Инектра включению двигателей соответствует низкий уровень, поэтому сигнал необходимо инвертировать, отправив \$4=7 (или \$4=1, т.к. все шаговые двигатели управляются одним сигналом включения). Бит 0 соответствует оси X, бит 1 - оси Y, бит 2 - оси Z. Если все шаговые двигатели управляются одним и тем же сигналом включения, используется только бит оси X.
5	Invert limit	Битовая маска ¹	По умолчанию, высокий уровень сигнала на соответствующей ножке микроконтроллера соответствует

¹Расшифровку значений битовой маски см. ниже после таблицы с описанием конфигурационных параметров.

	pins Инверсия сигналов концевых датчиков		срабатываю концевых датчика. Контроллеры Инектра спроектированы таким образом, что при разомкнутой цепи датчика сигнал на соответствующей ножке микроконтроллера резистором подтягивается к высокому уровню. При замыкании выводов XLIM, YLIM, ZLIM на общий провод GND1, соответствующая ножка микроконтроллера подтягивается к низкому уровню. Таким образом, при подключении нормально разомкнутого (Normally Opened, NO) датчика, соответствующий бит параметра 5 необходимо установить в 1 . При подключении нормально замкнутого (Normally Closed, NC) датчика, инверсия не требуется. Бит 0 соответствует оси X, бит 1 - оси Y, бит 2 - оси Z. Например, для инверсии лимитов всех осей необходимо отправить \$5=7.
6	Invert probe pin Инверсия сигнала датчика высоты инструмента	Логический	По аналогии с сигналами концевых датчиков (см. описание параметра 5), параметр 6 необходимо установить в 1 при подключении нормально разомкнутого датчика высоты инструмента (Z-щупа), отправив \$6=1.
9	Arc radius max delta	Миллиметры	Данный параметр позволяет настроить точность построения дуг (командами G2,G3). Если команда дуговой интерполяции возвращает ошибку «Неверная цель команды перемещения», увеличьте значение этого параметра, чтобы построить дугу с большей погрешностью позиционирования конечной точки.
10	Status report options Настройка статусных репортов	Битовая маска ¹	Параметр определяет, какие данные отправлять в отчеты реального времени, которые используются графическим визуализатором (в частности, Inectra CNCVisualizer) для отображения текущего состояния системы. Для корректной работы визуализатора рекомендуется установить значение параметра \$10=511. Расшифровка битовой маски: Бит0 - машинные координаты, бит1 - состояние буфера, бит2 - номера строк, бит3 - скорость подачи и скорость вращения шпинделя, бит4 - состояние контрольных сигналов, бит5 - рабочие координаты, бит6 - переопределения, бит7 - координаты датчика высоты инструмента, бит8 - синхронизация буфера при изменении рабочих координат, бит9 - подстатусы аварий, бит10 - состояние парсера. Большая часть данных скрывается и выводится только тогда, когда их значение меняется. Это существенно увеличивает

			производительность по сравнению со старым способом и позволяет значительно быстрее получать обновленные данные о станке, причем в большем объеме.
11	Junction deviation Отклонение на стыках	Миллиметры	Заданная величина отклонения на стыках, используется модулем управления ускорением для определения как быстро можно перемещаться через стыки отрезков запрограммированного в G-коде пути. Например, если путь в G-коде содержит острый выступ с углом в 10 градусов, и станок движется к нему на полной скорости, данный параметр поможет определить насколько нужно притормозить, чтобы выполнить поворот без потери шагов. Вычисление делается довольно сложным образом, но в целом, более высокие значение дают более высокую скорость прохождения углов, повышая риск потерять шаги и сбить позиционирование. Меньшие значение делают модуль управления более аккуратным и приводят к более аккуратной и медленной обработке углов. Так что, если вдруг столкнетесь с проблемой слишком быстрой обработкой углов, уменьшите значение параметра, чтобы заставить станок притормаживать перед прохождением углов.
12	Arc tolerance Отклонение от дуги	Миллиметры	Контроллер выполняет операции круговой интерполяции G2/G3 (круги, спирали, дуги), разбивая их на множество крошечных отрезков таким образом, чтобы погрешность отклонения от дуги не превышала значения данного параметра. Значение по умолчанию - 0.002мм. Если вы обнаружили, что ваши окружности слишком угловатые или прохождение по дуге выполняется слишком уж медленно, откорректируйте значение этого параметра. Меньшие значение дают лучшую точность, но могут снизить производительность из-за перегрузки контроллера огромным количеством мелких линий. И наоборот, более высокие значения приводят к меньшей точности обработки, но повышают скорость, поскольку дуга разбивается на меньшее количество отрезков. Стоит уточнить, что отклонение от дуги определяется как максимальная длина перпендикуляра, проведенного от отрезка, соединяющего концы дуги (хорды) до пересечения с точкой дуги. Используя основы геометрии, происходит вычисление, на отрезки какой длины нужно разбить дугу, чтобы погрешность не превышала заданное значение.
13	Report in inches Отчет в дюймах	Логический	Контроллер в реальном времени выводит координаты текущей позиции, чтобы пользователь всегда имел представление, где в данный момент находится станок, а также параметры смещения начала координат, скорость подачи и данные измерения (probing). По умолчанию вывод идет в мм, но командой \$13=1 можно изменить значение параметра и переключить вывод на дюймы. \$13=0 возвращает вывод в мм.
14	Invert control pins Инверсия сигналов управления	Битовая маска ¹	По умолчанию, высокий уровень сигнала на соответствующей ножке микроконтроллера соответствует нажатию кнопки (поступлению управляющего сигнала). Контроллеры Инектра спроектированы таким образом, что при разомкнутой цепи сигнал на соответствующей ножке микроконтроллера резистором подтягивается к высокому уровню. При замыкании выводов RESET, HOLD, START, Safety

			Door на общий провод GND1, соответствующая ножка микроконтроллера подтягивается к низкому уровню. Таким образом, если по нажатию кнопки соответствующий вывод замыкается на общий провод, соответствующий бит параметра 14 необходимо установить в 1. Инверсия не требуется, если вывод замкнут на общий провод при ненажатой кнопке. Расшифровка битовой маски: бит0 - RESET бит1 - HOLD бит2 - START бит3 - Safety Door Рекомендуемое значение \$14=15.
15	Invert coolant pins Инверсия сигналов управления охлаждением	Битовая маска ¹	По умолчанию включение охлаждения осуществляется установкой высокого уровня на соответствующей ножке микроконтроллера. Контроллеры Инектра спроектированы в соответствии с этим утверждением, поэтому инверсия сигналов охлаждения не требуется: \$15=0. Расшифровка маски: бит0 - основное охлаждение (Flood) бит1 - дополнительное охлаждение (Mist)
16	Invert spindle singnals Инверсия сигналов управления шпинделем	Битовая маска ¹	Расшифровка битовой маски: бит0 - Spindle Enable бит1 - Spindle Direction бит2 - PWM (ШИМ) По умолчанию активному уровню сигнала соответствует высокий уровень на ножке микроконтроллера. Контроллеры Инектра спроектированы в соответствии с этим утверждением, поэтому инверсия сигналов управления шпинделем не требуется: \$16=0
17	Pullup disable control pins Подтяжка сигналов управления к питанию отключена	Битовая маска ¹	Настройка данного параметра для контроллеров Инектра не требуется, так как входные цепи сигналов управления содержат подтягивающие к питанию (pull-up) резисторы. Значение параметра должно быть равно \$17=0 Для расшифровки битовой маски см. параметр 14.
18	Pullup disable limit pins Подтяжка сигналов концевых датчиков к питанию	Битовая маска ¹	Настройка данного параметра для контроллеров Инектра не требуется, так как входные цепи сигналов концевых датчиков содержат подтягивающие к питанию (pull-up) резисторы. Значение параметра должно быть равно \$18=0 Для расшифровки битовой маски см. параметр 5.

	отключена		
19	Pullup disable probe pin Подтяжка сигнала Z-щупа к питанию отключена	Логический	Настройка данного параметра для контроллеров Инектра не требуется, так как входная цепь сигнала датчика высоты инструмента содержит подтягивающий к питанию (pull-up) резистор. Значение параметра должно быть равно \$19=0
20	Soft limits enable Включение программных лимитов	Логический	Включение программных лимитов - это настройка безопасности, призванная помочь избежать перемещения инструмента за пределы рабочей области, которое может повлечь за собой поломку или разрушение дорогостоящих предметов. Она работает за счет информации о текущем положении и пределах допустимого перемещения по каждой из осей. Каждый раз, когда контроллер получает G-код движения, он проверяет не произойдет ли выход за пределы допустимой области. И в случае, если происходит нарушение границ, контроллер немедленно выполняет команду приостановки подачи, останавливает шпиндель и охлаждение, а затем выставляет сигнал аварии для индикации проблемы. Текущее положение при этом не сбрасывается, поскольку останов происходит не в результате аварийного принудительного останова, как в случае с жесткими границами. ЗАМЕЧАНИЕ: программные лимиты требуют включения поддержки процедуры поиска домашнего положения и аккуратной настройки максимальных границ для перемещения (параметры 130, 131, 132), поскольку контроллеру нужно знать, где находятся допустимые границы. Отправьте \$20=1 для включения, и \$20=0 для отключения программных лимитов.
21	Hard limits enable Включение жестких границ - поддержка концевых датчиков в аппаратной конфигурации и станка	Логический	Жесткие границы в общих чертах работают также как и мягкие, но используют аппаратные выключатели. Как правило, концевые выключатели (механические, магнитные или оптические) устанавливаются в конце каждой из осей или в тех точках, достижение которых в процессе перемещения может привести к проблемам. Когда срабатывает выключатель, он приводит к немедленной остановке любого перемещения, останову охлаждения и шпинделя (если подключен), и переходу в аварийный режим, требующий от вас проверить станок и выполнить сброс контроллера. Имейте в виду, что срабатывание жестких границ рассматривается как исключительное событие, выполняющее немедленный останов, и может приводить к потере шагов. Контроллер не имеет обратной связи от станка о текущем положении, так что он не может гарантировать, что имеет представление о том где реально находится. Так что, если

			произошло нарушение жестких границ, контроллер перейдет в бесконечный цикл режима АВАРИЯ, выход из которого потребует выполнения процедуры поиска домашнего положения (Homing). Отправьте \$21=1 для включения, и \$20=0 для отключения жестких границ.
22	Homing cycle Поиск домашнего положения	Битовая маска ¹	Процедура поиска домашнего положения используется для аккуратного и точного поиска заранее известной точки станка каждый раз после включения контроллера между сеансами работы - так называемый машинный ноль, используемый как точка отсчета координат станка. По-умолчанию, процедура поиска начальной позиции контроллера сначала выполняет перемещение по оси Z в положительном направлении, чтобы освободить рабочую область, а затем выполняет перемещение по осям X и Y в положительном направлении. Для настройки точного поведения процедуры поиска домашнего положения имеется несколько параметров настройки, описанные ниже. Также следует отметить, что при активированной процедуре поиска домашнего положения контроллер блокирует выполнение команд перемещения и G-кода до завершения процедуры.
23	Homing direction invert Инвертирование направления поиска домашнего положения	Битовая маска ¹	По-умолчанию, контроллер предполагает, что концевые выключатели начальной точки (домашнего положения) находятся в положительном направлении. Он выполняет сначала перемещение в положительном направлении по оси Z, затем в положительном направлении по осям X-Y, перед тем как точно определить начальную точку, медленно перемещаясь назад и вперед около концевого выключателя. Если в вашей конфигурации концевые датчики находятся в другом направлении по отношению к положительному направлению движения по заданной оси, установите соответствующий бит в 1: бит0 - ось X, бит1 - ось Y, бит2 - ось Z. Например, для инвертирования направления поиска по осям Y и Z, отправьте \$23=6.
24	Homing locate feed rate Скорость подачи при точном определении домашнего положения	мм/мин	Процедура поиска начальной точки сначала ищет концевые выключатели с повышенной скоростью, а после того как их обнаружит, двигается в начальную точку с пониженной скоростью для точного определения ее положения - эта пониженная скорость и задается параметром 24. Установите ее в некоторое значение, обеспечивающее повторяемое и точное определение местоположения начальной точки.
25	Homing search seek rate	мм/мин	Данный параметр определяет начальную (повышенную) скорость, с которой контроллер пытается грубо найти концевые выключатели домашнего положения. Откорректируйте это значение, позволяющее переместиться

	Скорость подачи при поиске домашнего положения		к начальной точке за достаточно малое время без столкновения с концевыми выключателями из-за слишком быстрого к ним перемещения.
26	Homingswitch debounce delay Подавление дребезга при поиске домашнего положения	Миллисекунды	При срабатывании концевых датчиков, некоторые из них в течении нескольких миллисекунд могут издавать электрический/механический шум (так называемый дребезг контакта), приводящий к быстрому переключению сигнала между высоким и низким уровнями, прежде чем его значение зафиксируется. Для решения данной проблемы вводится программная задержка на время дребезга. Контроллер будет делать короткую задержку, но только при поиске начальной точки на этапе ее точного определения. Установите значение задержки достаточное, чтобы выключатели обеспечивали устойчивое срабатывание. Для большинства случаев подойдет значение в пределах 5-25 миллисекунд.
27	Homingswitch pull-off distance Отъездотначальной точки	Миллиметры	После того, как концевой выключатель домашнего положения найден, контроллер отъезжает от него на небольшое расстояние. Делается это для того, чтобы в домашнем положении датчики не находились в «засвеченном» состоянии, а также чтобы избежать непреднамеренного срабатывания датчиков в процессе работы станка. Обычно значение 2-3 мм вполне достаточно.
28	G73 retract distance Расстояние втягивания G73	Миллиметры	Расстояние втягивания инструмента в цикле высокоскоростного сверления командой G.73
29	Pulse delay Задержка шагового импульса	Микросекунды	Обычно изменение этого параметра не требуется, оставьте его значение в 0.
30	Maximum spindle speed Максимальная скорость вращения шпинделя	об/мин	Задаёт скорость вращения шпинделя, соответствующую максимальной скважности ШИМ-сигнала (1). Скважности 1 соответствует постоянный уровень 5В на выходе DPWM и уровень 10В на аналоговом выходе APWM. Таким образом, если, скажем, \$30=24000, то команда M3 S12000 приведет к генерации ШИМ сигнала на выходе DPWM в виде периодических прямоугольных импульсов скважностью 0.5, что будет соответствовать аналоговому уровню 5В на выходе APWM. Замечание: контроллер ревизии 2.1 формирует сигнал только на одном из выходов DPWM/APWM - в зависимости от значения параметра 32 (см. описание ниже)
31	Minimum spindle speed	об/мин	Задаёт скорость вращения шпинделя, соответствующую минимальной скважности ШИМ-сигнала (0.004). Скважности 0.004 соответствуют очень короткие периодические

	Минимальная скорость вращения шпинделя		импульсы (длительность зависит от частоты, определяемой параметром 33) на выходе DPWM, и постоянное напряжение 0.04В на аналоговом выходе APWM. Значение \$31=0 соответствует отключению шпинделя, и выходы ШИМ всегда равны 0В. Замечание: контроллер ревизии 2.1 формирует сигнал только на одном из выходов DPWM/APWM - в зависимости от значения параметра 32 (см. описание ниже)
32	Mode of operation Режим работы	Целое	0 — Режим фрезерного станка 1 — Режим лазера 2 — Режим токарного станка 3 — Режим тангенциального ножа Отличие режима лазера от режима фрезера состоит в том, что при работе в режиме лазера, когда обороты шпинделя (мощность лазера) меняются командой S, станок будет продолжать движение от точки к точке в соответствии с заданной последовательностью команд G1, G2, или G3. Значение скважности ШИМ, отвечающего за управление оборотами шпинделя, будет меняться в процессе движения сразу же, без выполнения остановки. Второе отличие состоит в том, что при выполнении ускоренного перемещения по команде G0, происходит отключение сигнала ШИМ, чтобы лазер не прожег рабочую поверхность во время холостого хода. Если параметр отключен (значение 0), станок будет вести себя как обычно, прерывая движение каждый раз, когда встречает команду изменения оборотов шпинделя S. Это стандартное поведение для фрезерных станков, формирующее некоторую паузу, чтобы шпиндель успел изменить скорость своего вращения. На холостом ходу (по команде G0) отключать ШИМ (шпиндель) не требуется. В контроллерах ревизии 2.1 и выше реализована отдельная подача ШИМ на выводы APWM и DPWM. В режиме фрезера (\$32=0) присутствует только аналоговый сигнал 0-10В на выходе APWM для регулировки оборотов шпинделя. На выходе DPWM сигнал при этом отсутствует (0 В). В режиме лазера (\$32=1) присутствует только импульсный ШИМ на выводе DPWM для регулировки мощности лазера. На выходе APWM при этом сигнал отсутствует (0 В). Исходя из сказанного выше, шпиндель необходимо подключать только к выводу APWM, а лазер - к выводу DPWM.
33	Spindle PWM frequency Частота ШИМ-сигнала управления скоростью	Гц	Частота ШИМ-сигнала управления скоростью вращения шпинделя/мощностью лазера. Чем выше частота ШИМ, тем более гладкий (меньше шума) будет аналоговый сигнал на выходе APWM.

	вращения шпинделя		
34	Spindle PWM off value	%	Рекомендуемое значение: \$34=0
35	Spindle PWM min value Минимальный уровень ШИМ-сигнала	%	Рекомендуемое значение: \$35=0
36	Spindle PWM max value Максимальны й уровень ШИМ-сигнала	%	Рекомендуемое значение: \$36=100
37	Steppers deenergize Отключение двигателей	Битовая маска ¹	Параметр определяет, шаговые двигатели каких осей необходимо оставлять включенными после остановки. Если соответствующий бит установлен в 1, то после остановки двигателя сигнал Step Enable соответствующей оси остается активным, благодаря чему двигатель находится в состоянии удержания своего положения. В процессе работы станка рекомендуется оставлять двигатели включенными (\$37=7), т.к. при неактивном сигнале Step Enable двигатель не удерживает позицию, и его можно легко сдвинуть с места, нарушив координаты. Расшифровка маски: бит0 - ось X, бит1 - ось Y, бит2 - ось Z.
39	Enable legacy RT commands Разрешить устаревшие команды реального времени	Логический	Рекомендуемое значение параметра: \$39=1
40	Limit jog commands Ограничить команды перемещения	Логический	Параметр активирует ограничение команд перемещения по машинным лимитам для осей при выполнении процедуры поиска домашнего положения.
41	Parking cycle Цикл	Логический	При \$41=1 разрешено выполнить процедуру парковки по оси, задаваемой параметром 42 . Предварительно требуется

	парковки		выполнить процедуру поиска домашнего положения.
42	Parking axis Настройка оси для выполнения парковки	Целое	Определяет, по какой оси выполнять парковку: 0 - ось X, 1 - ось Y, 2 - ось Z.
43	Homing passes Количество циклов поиска домашнего положения	Целое	Определяет, какое количество циклов требуется выполнить при выполнении процедуры поиска домашнего положения. Диапазон значений от 1 до 128.
44	Axis homing, first pass Первая ось при поиске домашнего положения	Битовая маска ¹	Определяет, по какой оси (или несколькими сразу) выполнять поиск домашнего положения за первый проход. Расшифровка маски: бит0 - ось X, бит1 - ось Y, бит2 - ось Z.
45	Axis homing, second pass Вторая ось при поиске домашнего положения	Битовая маска ¹	Определяет, по какой оси (или несколькими сразу) выполнять поиск домашнего положения за второй проход. Расшифровка маски аналогично параметру 44.
46	Axis homing, third pass Третья ось при поиске домашнего положения	Битовая маска ¹	Определяет, по какой оси (или несколькими сразу) выполнять поиск домашнего положения за третий проход. Расшифровка маски аналогично параметру 44.
56	Parking pull-out distance Дистанция извлечения инструмента	Миллиметры	Расстояние (относительное), на которое происходит извлечение инструмента из заготовки перед выполнением парковки по заданной оси.
57	Parking pull-out rate Скорость извлечения инструмента	мм/мин	Скорость, с которой инструмент извлекается из заготовки перед выполнением парковки. Для безопасности, эта скорость должна быть небольшой.

58	Parking target Машинная координата позиции парковки	Миллиметры	Машинная координата заданной оси, в которую осуществляется парковка инструмента.
59	Parking rate fast Скорость парковки	мм/мин	Скорость, с которой инструмент перемещается на позицию парковки после извлечения из заготовки.
60	Restore overrides Восстановить переопределенные настройки в значения по умолчанию	Логический	При выполнении кодов конца программы M2 или M30, большинство состояний G-кодов сбрасывается в значения по умолчанию. Данная опция включает восстановление дефолтных значений для скоростей подачи и скорости вращения шпинделя (мощности лазера). Для активации отправьте \$60=1.
61	Ignore door when idle Игнорировать защитную дверцу в режиме простоя	Логический	Отправьте \$61=1, если конфигурация станка требует, чтобы в режиме простоя защитная дверца была открыта (например, для последующего исполнения команд движения).
62	Sleep enable Разрешить режим сна	Логический	Отправьте \$62=1, чтобы разрешить переход в режим сна.
63	Feed hold actions Действия по сигналу паузы	Битовая маска ¹	Параметр определяет, какие действия необходимо предпринять при постановке программы на паузу и снятии с паузы. Расшифровка маски: бит0 — отключить лазер при постановке на паузу, бит1 — восстановить состояния шпинделя и охлаждения по снятию с паузы, бит2 — парковаться на паузе, бит3 – выключать шпиндель на паузе.
64	Force alarm init	Логический	При \$64=1 контроллер запускается в режиме аварии после холодного сброса.

	Принудительный старт в аварийном режиме		
65	Probing feed override Коррекция скорости подачи при поиске датчика высоты инструмента	Логический	Отправьте \$65=1, чтобы разрешить коррекцию скорости подачи для поиска датчика высоты инструмента.
100-105	Axis travel resolution Разрешение о си: 100 — X, 101 — Y, ..., 105 — C.	шаг/мм	Системе нужно знать на какое расстояние каждый шаг двигателя в реальности перемещает инструмент. Для калибровки соотношения шаг/мм необходимо знать следующее: • Перемещение в мм, соответствующее одному обороту двигателя. Это зависит от размера шестерней ременной передачи или шага винта. 1. Количество полных шагов на один оборот двигателя (обычно 200). 2. Количество микрошагов на один шаг для контроллера двигателя (обычно 1, 2, 4, 8, или 16). Совет: Использование больших значений микрошага (например, 16) может уменьшить крутящий момент двигателя, так что используйте минимальное значение, обеспечивающее нужную точность перемещения по осям и удобные эксплуатационные характеристики. После этого значение шаг/мм может быть вычислено по формуле: $\text{шагов_на_мм} = \frac{\text{шагов_на_оборот} * \text{микрошагов}}{\text{мм_на_оборот}}$ Совет: используйте процедуру калибровки (функция Станок→Калибровка в графическом визуализаторе Inectra CNCVisualizer) для точного определения разрешения оси.
110-115	Axis maximum rate Максимальная скорость перемещения по оси: 110 — X, 111 — Y, ..., 115 — C.	мм/мин	Параметр задает максимальную скорость (G0), с которой можно перемещаться по оси. Используется как скорость подачи для выполнения команды холостого перемещения G0.
120-125	Axis acceleration	мм/с ²	Параметр задаёт величину ускорения (замедления) движения по оси X. Попросту говоря, меньшее значение делает станок более плавным в движении, в то время как

	Ускорение по оси: 120 — X, 121 — Y, ..., 125 — C.		большее приводит к более резким движениям и достижению требуемой скорости подачи гораздо быстрее.
130- 135	Axis maximum travel Размер рабочего поля: 130 — по X, 131 — по Y, ..., 135 — по C.	мм	Этот параметр задает максимальную дистанцию перемещения в мм от одного конца оси X до другого. Он имеет смысл только при включении программных лимитов и поиске начальной точки, поскольку используются модулем проверки программных лимитов для определения выхода за пределы допустимой области в процессе перемещения.
160- 165	Backlash compensation Компенсация люфта: 160 — по X, 161 — по Y, ..., 165 — по C.	мм	Этот параметр задает величину холостого перемещения при смене направления по каждой оси в целях компенсации имеющегося люфта.
170- 175	Homing search seek rate Скорость быстрого поиска домашнего положения: 170 — по X, 171 — по Y, ..., 175 — по C.	мм/мин	Этот параметр задает скорость быстрого (или грубого) поиска датчика по каждой оси. Это первый этап процедуры поиска домашнего положения, который выполняется с более высокой скоростью.
180- 185	Homing locate feed rate Скорость точного поиска домашнего положения: 180 — по X, 181 — по Y, ..., 185 — по C.	мм/мин	Этот параметр задает скорость точного поиска датчика по каждой оси. Это второй этап процедуры поиска домашнего положения и характеризуется малой скоростью поиска для более точного определения позиции датчика.

190-195	Homing pulloff Расстояние отката от датчика при поиске домашнего положения: 190 — по X, 191 — по Y, ..., 195 — по C.	мм	После того, как концевой выключатель домашнего положения найден, контроллер отъезжает от него на небольшое расстояние. Делается это для того, чтобы в домашнем положении датчики не находились в «засвеченном» состоянии, а также чтобы избежать непреднамеренного срабатывания датчиков в процессе работы станка. Обычно значение 2-3 мм вполне достаточно.
200-205	Homing pulloff В Расстояние отката от датчика спаренной оси при автовыравнивании 200 — по X, 201 — по Y, ..., 205 — по C.	мм	После того, как концевой выключатель домашнего положения найден, контроллер отъезжает от него на небольшое расстояние. Делается это для того, чтобы в домашнем положении датчики не находились в «засвеченном» состоянии, а также чтобы избежать непреднамеренного срабатывания датчиков в процессе работы станка. Обычно значение 2-3 мм вполне достаточно.
210-215	Homing position Машинная координата в домашнем положении: 210 — по X, 211 — по Y, ..., 215 — по C.	мм	Эти параметры задают значения машинной координаты на концевом датчике для каждой оси после выполнения процедуры поиска домашнего положения. По умолчанию — 0. Данные параметры применяются только в том случае, если установлен бит3 конфигурационного параметра \$22.
220-225	Axis travel resolution precise part Точная часть настройки разрешения оси	шаг/мм	Если исходя из параметров механики оси расчетное значение разрешения представляет собой бесконечную дробь, то начиная с версии 4.2, в контроллер можно записать до 8 знаков после запятой. Например, если расчетное значение разрешения оси A составляет 53.66666667 шаг/град, то в параметр \$103 нужно записать как обычно 53.666, а оставшиеся с 4-го по 8-й разряд после запятой записать в параметр \$223 следующим образом: \$223=66667
300	IP mode Режим получения IP-адреса	Целое	Режим получения IP-адреса контроллером: 0 — статический, 1 — по протоколу DHCP. По умолчанию статический.

301-304	IP address IP-адрес устройства	Целое	IP-адрес устройства представляет собой последовательность из 4-х байт, каждый из которых принимает значения от 0 до 255. 301 — первый байт (старший), 304 — последний (младший). По умолчанию 192.168.1.10.
305-308	Subnet mask Маска подсети	Целое	305 — старший байт маски подсети, 308 — младший. По умолчанию 255.255.255.0.
309-312	Default gateway Шлюз по умолчанию	Целое	Шлюз по умолчанию представляет собой последовательность из 4-х байт (IP-адрес), каждый из которых принимает значения от 0 до 255. 309 — первый байт (старший), 312 — последний (младший). По умолчанию 192.168.1.1.
317	TCP port TCP-порт	Целое	TCP-порт, на который контроллер принимает входящее подключение от визуализатора. По умолчанию 1030. Диапазон значений от 1024 до 65535.
341	Tool change mode Режим смены инструмента	Целое	Параметр определяет режим смены инструмента. Возможны значения: 0 — Нормальный режим (функция отключена) — перемещение на позицию и смена инструмента осуществляются вручную. 1 — Ручная смена — инструмент автоматически перемещается в домашнее положение, а для зондирования (определение уровня инструмента) используются либо команды ручного перемещения (jogging), либо команда \$TPW 2 — Ручная смена с использованием команды G59.3 — инструмент автоматически перемещается в домашнее положение, затем на позицию G59.3 для смены. Для зондирования используются либо команды ручного перемещения (jogging), либо команда \$TPW 3 — Полуавтоматическая смена инструмента — инструмент автоматически перемещается в домашнее положение, затем на позицию G59.3 для смены, после чего выполняется автоматическое зондирование. 4 — Игнорировать команды смены инструмента Все режимы кроме нормального возвращают инструмент в исходное положение после смены.
342	Tool change probing distance Расстояние зондирования при смене инструмента	мм	Максимальное расстояние зондирования при полуавтоматической смене инструмента или по команде \$TPW.
343	Tool change locate feed rate Скорость подачи при точном определении смещения	мм/мин	Скорость подачи для точного определения смещения длины инструмента (скорость приближения к датчику пробы)

	длины инструмента		
344	Tool change search seek rate Скорость подачи при поиске датчика пробы	мм/мин	Скорость поиска датчика пробы перед медленной фазой точного определения смещения длины инструмента.
372	Invert out signals Инверсия выходных сигналов	Битовая маска ¹	Определяет тип соответствующего выходного сигнала: нормально открытый (NO) или нормально закрытый (NC). Бит0 — тип выхода SPEN (OUT1), бит1 — тип выхода SPD (OUT2) и т.д.
374	Input signals override Переопредел ение входных сигналов	Битовая маска ¹	Переопределяет стандартную функцию входа на сервисный сигнал: бит0 — переопределяет LimitX на I1 бит1 — переопределяет LimitY1 на I2 бит2 — переопределяет LimitZ на I3 бит3 — переопределяет LimitA на I4 бит6 — переопределяет Reset на I7 бит7 — переопределяет Hold на I8 бит8 — переопределяет Start на I9 бит9 — переопределяет Door на I10 бит10 — переопределяет Probe на I11 бит11 — переопределяет LimitX2 на I12 бит12 — переопределяет LimitY2 на I13
375	Output signals override Переопредел ение выходных сигналов	Битовая маска ¹	Переопределяет стандартную функцию выхода на сервисный сигнал: бит0 — переопределяет SPEN на O1 бит1 — переопределяет SPD на O2 бит2 — переопределяет MIST на O3 бит3 — переопределяет FLD на O4 После переопределения выходных сигналов на сервисные, управление ими осуществляется командами M64/M65.
376	Rotary axis mask Маска поворотных осей	Битовая маска ¹	Определяет список поворотных осей на станке. Бит0 — ось X, бит1 — ось Y, ..., бит5 — ось C.
377	Tangential blade rotary	Битовая маска ¹	Определяет, какие оси используются в качестве осей поворота тангенциального ножа. Бит0 — ось X, бит1 — ось Y, ..., бит5 — ось C. Параметр имеет силу, только когда

	axis mask Список поворотных осей тангенциального ножа		контроллер находится в режиме Тангенциальный нож (\$32=3). Используется для корректной работы команд круговой интерполяции, чтобы при движении по дуге нож плавно поворачивался вдоль направления движения. Например: G03 X41.584015 Y14.657209 Z-0.125000 I-19.978636 J-25.572808 A161.861866
450	Spindle spin up delay Задержка на разгон шпинделя	Секунды	При всяком изменении скорости вращения шпинделя (командой S) или включении шпинделя командами M3/M4 контроллер выдерживает заданный интервал времени, чтобы дать возможность фрезе раскрутиться и не повредить её перед началом движения.
451	Autosquaring enable Включить автовыравнивание оси	Битовая маска ¹	Определяет, по какой оси (или нескольким сразу) выполнять процедуру автоматического выравнивания по двум концевым датчикам. Функция работает только во время процедуры поиска домашнего положения. Расшифровка маски: бит0 — ось X, бит1 — ось Y, бит2 — ось Z, бит3 — ось A.
452	Main input channel Основной канал управления	Целое	Параметр задает основной канал управления, через который разрешено отправлять весь перечень команд (запрос статуса, конфигурации, программа G-кода и т.д.) 0 — основной канал USB 1 — основной канал UART 2 — основной канал Ethernet Через дополнительный канал возможно только чтение статусной информации и конфигурации.
453	UART device type Тип устройства UART	Целое	Тип устройства, подключенного к порту UART. 0 — Bluetooth-модуль HC-06 1 — Offline-контроллер UART 2 — Bluetooth-модуль JDY-31 Если параметр имеет значения 0 или 2, то при старте контроллера автоматически запускается процедура настройки Bluetooth-модуля с помощью AT-команд. Если значение равно 1, никаких дополнительных настроек UART-интерфейса не выполняется.
454	Ignore limits at work Игнорировать концевой датчик оси вращения во время работы	Логический	Параметр оказывает влияние на работу только оси вращения: 1 — концевой датчик оси вращения игнорируется во время работы контроллера. Датчик используется только во время процедуры поиска домашнего положения. 0 — концевой датчик работает всегда.

455	Spindle-laser swap Поменять местами выходы ШИМ в режимах фрезера/лазер	Логический	По умолчанию в режиме фрезера (\$32=0) для управления шпинделем используются сигналы APWM и SPEN, а в режиме лазера (\$32=1) для управления светодиодным лазером используется сигнал DPWM (см. инструкцию на контроллер). Однако, при управлении CO2-станком эти режимы необходимо «поменять местами», т.к. в CO2-станках мощность лазера регулируется аналоговым сигналом (0-10В или 0-5В), а также дополнительным ключом включения/выключения лазера. Таким образом, при подключении контроллера к фрезерному станку необходимо настроить \$455=0, а при подключении к CO2-станку - \$455=1. 0 — APWM и SPEN в режиме фрезера (\$32=0), DPWM в режиме лазера (\$32=1). 1 — APWM и SPEN в режиме лазера, DPWM в режиме фрезера.
456	Backup input channel Резервный канал управления	Целое	Параметр задает резервный канал управления, через который разрешено отправлять весь перечень команд (запрос статуса, конфигурации, программа G-кода и т.д.). Доступен для настройки только на Ethernet-контроллерах. 0 —USB 1 —UART 2 – Ethernet Через дополнительный канал возможно только чтение статусной информации и конфигурации.
457	Tool length offset mode Режим компенсации длины инструмента	Битовая маска	0 – при включении контроллера активируется режим G49 (компенсация длины инструмента отключена). Для применения коррекции длины инструмента необходимо явно отправить в контроллер команду G43. 1 – при включении контроллера автоматически активируется режим коррекции длины инструмента G43, и нет необходимости отправлять эту команду явно. После отправки команды Tx автоматически выполняется коррекция рабочего нуля Z в соответствии с длиной нового инструмента.

18. Ручное выравнивание портала

При включении станка:

На стойке управления станком нажмите выключатель CNC в положение ON, и дождитесь загрузки интерфейса управления;

Активируются приводные моторы и становятся в режим удержания позиции.

При каждом включении станка необходимо обязательно сразу базировать оси по датчикам «Home».

Убедиться в свободном ходе рабочего инструмента по всем осям (<-X+>, <-Y+>), отсутствие посторонних шумов, скрипов и заклинивания.

Проверьте перпендикулярность осей X и Y, путем нанесения равноудаленных (не менее 700мм.)

4 меток с последующим измерением их диагонали, и если расстояния не равны, то при отсутствии системы «МAB» можете использовать один из вариантов выравнивания:

а) С помощью УЛП и Индикатора:

1. Установите на станке большой Угольник поверочный лекальный плоский УЛП, обязательно чтобы угол был четко 90гр.

2. Закрепите рычажно-зубчатый индикатор часового типа к каретке оси X, с помощью магнитной индикаторной стойки, параллельно соплу.

3. Выровняйте по индикатору тот катет угольника, который параллелен сдвоенной оси вашего станка, и зафиксируйте угольник. Прокатывайте индикатором по выбранному катету ещё раз чтобы убедиться что после окончательного прижима катет не сместился.

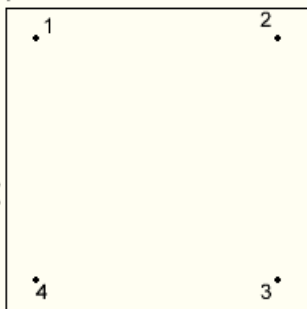
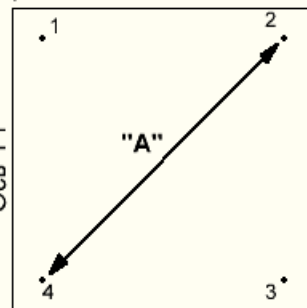
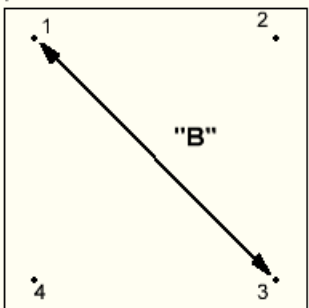
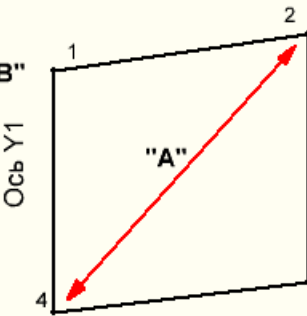
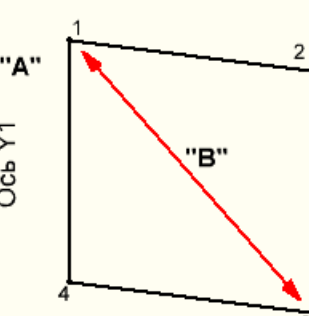
4. Начинаете перемещения индикатором по тому катету, который перпендикулярен сдвоенной оси вашего станка. Индикатор начнёт показывать отклонение от перпендикулярности. На этом этапе нужно определить какую сторону нужно смешать, чтобы добиться перпендикулярности.

5. Зафиксируйте сторону станка, относительно которой будет выравниваться портал. Выключите станок, ослабьте болты крепления балки портала, сдвиньте свободную сторону в нужном направлении, затяните болты крепления балки портала, включите питание, разблокируйте зафиксированную сторону, выполните проверку ещё раз, следуя пункту 4. Выполняйте пункты 4 и 5 до тех пор, пока не будет достигнут желаемый результат.

ВНИМАНИЕ: убедитесь, что индикатору нечего не препятствует на пути его свободного перемещения при движении станка в HOME.

б) С помощью замера диагоналей:

- Выставление положения моторов оси Y для получения равной длины диагоналей проверочных 4 меток

рабочую область станка 		Выполните маркировку инструментом станка на рабочем столе 4 контрольных меток на максимально равноудалённом расстоянии, но не менее 700мм друг от друга
Измерьте длину диагонали "А" между точками "2" и "4" маркера	Измерьте длину диагонали "В" между точками "1" и "3" маркера	
рабочую область станка 	рабочую область станка 	
Если диагональ "А" длинее диагонали "В"	Если диагональ "В" длинее диагонали "А"	
рабочую область станка "А" > "В" 	рабочую область станка "В" > "А" 	
Далее, зафиксируйте одну из осей Y (относительно которой будет происходить смещение противоположной оси Y). ВКЛ питание станка, ослабьте винты крепления портала, и переместите свободную ось Y на необходимое расстояние, затяните винты. ВКЛ питание и удалите ранее установленный фиксатор. Произведите проверку установив новые контрольные метки.		
Если диагональ "А">"В", то следует сдвигать: - Ось Y1 в плюс - или - Ось Y2 в минус	Если диагональ "В">"А", то следует сдвигать: - Ось Y1 в минус - или - Ось Y2 в плюс	

Гарантийные обязательства

Продавец предоставляет гарантию на оборудование сроком на 12 месяцев.

В случае поломки данного оборудования, за исключением случаев, когда поломка произошла в результате ошибки эксплуатации оператором, стихийного бедствия и иной непреодолимой силы, обязанность ее устранения лежит на Продавце.

Гарантия Продавца не распространяется на расходные материалы.

Продавец обязуется, при обращении Покупателя, в случае возникновения неисправности, в течение гарантийного срока, не позднее 5 рабочих дней или не позднее 45 календарных дней (при необходимости заказа запчастей) выявить и устранить причину неисправности.

Гарантия также не распространяется на станок и узлы имеющие дефекты, вызванные эксплуатацией с нарушением требований настоящей инструкции по эксплуатации:

- работой в условиях перегрузки;
- механическими повреждениями;
- повреждениями в результате огня, агрессивных веществ и т. д.;
- проникновением жидкостей, посторонних предметов и веществ внутрь станка;
- подключением инструмента в электрическую сеть с параметрами, отличными от указанных в инструкции по эксплуатации;
- использованием принадлежностей, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации.

Гарантия не распространяется на дефекты, вызванные естественным износом. Предприятие - изготовитель не дает гарантии на быстро изнашиваемые детали.

В гарантийный ремонт принимается инструмент, имеющий надлежащим образом заполненное гарантийное свидетельство.

Гарантия снимается при наличии следов вмешательства в изделие (шлицы винтов повреждены, инструмент неправильно собран).

Мы всегда готовы совершенствоваться и работать над собой, поэтому с радостью ждем Ваши дополнения и замечания.

Примечание: Данное руководство представлено исключительно в ознакомительных целях. В связи с постоянным совершенствованием в станок в любое время могут быть внесены изменения без обязательств уведомления об этом. Пожалуйста, обратите внимание на местное электрическое напряжение при эксплуатации станка.