

DDCS V3.1

АВТОНОМНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДВИЖЕНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая информация.....	2
1.1.	Технические характеристики.....	2
1.2.	Внешний вид, состав и размеры.....	3
2.	Подключение	5
2.1.	Порты контроллера	5
2.2.	Распиновка основного разъема.....	8
2.3.	Выход управления шпинделем.....	12
2.4.	Управление шаговым двигателем / серводвигателем	16
3.	Работа с ПО и настройка параметров	18
3.1.	Описание интерфейса	18
3.2.	Описание кнопок	22
3.3.	Основные функции	24
3.4.	Настройка параметров.....	39
3.5.	Обновление прошивки	49
3.6.	Перечень G-кодов и M-кодов.....	52

1. Общая информация

DDCS V3.1 представляет собой модернизированную версию контроллера DDCS V1.1 и используется для управления шаговыми электродвигателями и серводвигателями (3-4 оси). Контроллер отличается компактными размерами, высокими эксплуатационными характеристиками и удобством использования.

Максимальная частота выходного импульса на ось равна 500 КГц, а ширина импульса является регулируемой (см. руководство на драйвер). Период контроля для каждого положения составляет всего 4 миллисекунды, благодаря чему обеспечивается высокая точность управления шаговыми электродвигателями и серводвигателями.

В контроллере DDCS V3.1 использована архитектура ARM+FPGA. ARM управляет пользовательским интерфейсом и анализирует код, а FPGA реализует базовые алгоритмы и генерирует управляющие импульсы. Контроллер работает под управлением операционной системы, разработанной на основе Linux.

Компоновка панели DDCS V3.1 рациональна с точки зрения экономии места. Контроллер имеет 17 кнопок управления и поддерживает полный набор G-кодов.

DDCS может использоваться с различными видами станков с ЧПУ: токарные станки, фрезерные станки, манипуляторы и др. Контроллер является автономным и не требует использования ПК, что обеспечивает высокую точность и надежность управления. Он имеет дружелюбный интерфейс, поддающийся изучению за короткое время. Данное руководство поможет пользователю быстро освоить все функции устройства.

1.1. Технические характеристики

1. 16 оптоизолированных цифровых входов, 3 оптоизолированных цифровых выхода
2. Продвинутый алгоритм управления, поддержка мягкой интерполяции, исправлена ошибка с интерполяцией, которая наблюдалась в прошлой версии контроллера
3. Аналоговое управление шпинделем по сигналам напряжения 0...10 В (возможно использование ШИМ)
4. 3-4 оси управления. Дифференциальный импульсный сигнал. Макс. 500 кГц на ось
5. Основной процессор – ARM9; основной алгоритм управления – FPGA
6. 5-дюймовый TFT-экран с разрешением 480x272; 17 кнопок управления
7. Напряжение питания: 24 В DC, минимальный ток: 0,5 А
8. Поддержка USB-накопителя для загрузки файлов с G-кодом, размер файла не ограничен
9. Встроенная память 1 Гб
10. Поддержка стандарта MPG (поддержка энкодера);
11. Функция ручного перемещения для каждой оси (непрерывное, пошаговое, на заданное расстояние)
12. Поддержка быстрого задания рабочего положения
13. Автоматическое сохранение данных при отключении питания
14. Поддержка двойного использования входных портов
15. Поддержка индуктивных датчиков типа NPN.

1.2. Внешний вид, состав и размеры

Контроллер DDCS V3.1 имеет компактные размеры и может быть установлен в окно небольшого пульта управления или шкафа управления. Крепление контроллера осуществляется четырьмя крепежными элементами. Габаритные размеры изделия указаны на рисунках 1-1 и 1-2.

Размеры передней панели: 191x128x5 мм

Размеры контроллера: 191x128x37 мм

Расстояния между крепежными отверстиями для установки в шкаф: 182,5x59 мм.

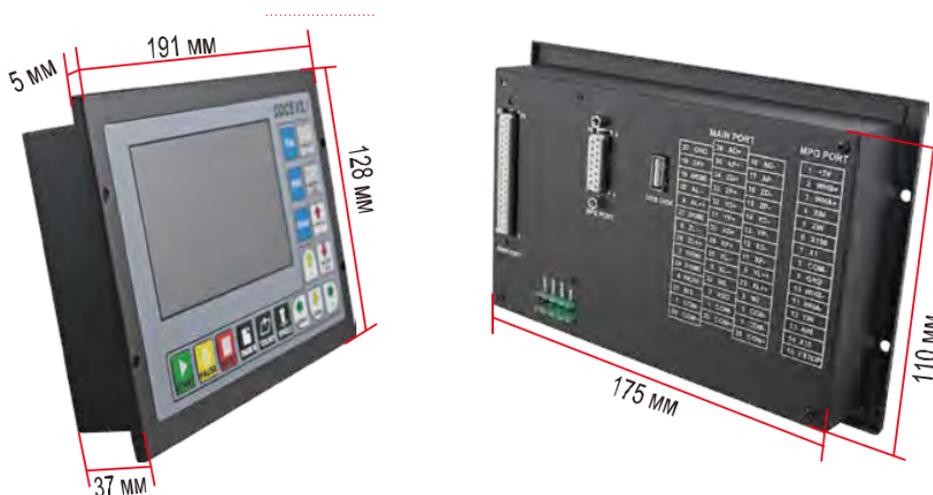


Рис. 1. Размеры контроллера



Рис. 2. Монтажные отверстия

На передней панели расположены 17 кнопок управления и ЖК-экран с диагональю 5" (480x272).

На задней панели контроллера расположены USB-порт, MPG-порт (для подключения энкодера), основной разъем и внешний интерфейс Start/Pause/Estop.

Для удобства применения основного разъема используется трехступенчатая колодка. Также поставляется штекер DB-15 для MPG-порта.

Крепление контроллера и соединительных проводов осуществляется с помощью 8 винтов. Для загрузки файла с G-кодом используется USB-накопитель.

1.2.1. Используемые сокращения

Во время эксплуатации контроллера DDCS пользователю отображаются следующие аббревиатуры:

- **FRO**: ручная коррекция скорости подачи;
- **SRO**: ручная коррекция частоты вращения шпинделя;
- **SRJ**: настройка скорости подачи в ручном режиме;
- **F**: скорость подачи по умолчанию, мм/мин;
- **S**: частота вращения шпинделя, об/мин;
- **X**: код координаты оси X;
- **Y**: код координаты оси Y;
- **Z**: код координаты оси Z;
- **A**: код координаты оси A;
- **BUSY**: система занята. Можно регулировать параметры FRO и SRO;
- **READY**: режим готовности (READY), можно выполнять любую операцию;
- **RESET**: сброс, контроллер в режиме "OFF", операции недоступны;
- **CONT**: непрерывный режим, каждая ось может быть передвинута вручную стрелками;
- **Step**: ручной пошаговый режим, каждая ось может быть передвинута на установленный шаг;
- **MPG**: режим MPG. Работа оборудования с энкодером (ручной импульсный генератор);
- **AUTO**: исполнение G-кода. При выполнении G-кода высвечивается надпись Auto.

1.2.2. Важные примечания



Контактирование контроллера с водой или работа в атмосфере с повышенной влажностью не допускается. Влага может повредить сложные электронные компоненты устройства.

Электрические соединения: вход контроллера поддерживает работу с оборудованием с источником питания (например, с индуктивным датчиком). При использовании такого оборудования необходимо обратить внимание на полярность. Подключение контакта "+" к контакту GND не допускается. Контроллер также имеет аналоговый выход для управления электршпинделем (0...10 В). Подключение данного контакта к контакту GND также не допускается, поскольку это может привести к повреждению контроллера.



Перед началом эксплуатации устройства необходимо ознакомиться со всеми мерами безопасности. Модуль ESTOP (аварийный останов) должен быть подключен, на него должна быть нанесена понятная маркировка. В случае возникновения проблем необходимо активировать E-stop для предотвращения повреждения оборудования и получения травм.



Высокое напряжение. Напряжение питания контроллера DDCS составляет 18-32 В DC. При подключении устройства строго соблюдайте действующие в вашей стране правила по технике безопасности.

2. Подключение

2.1. Порты контроллера

Контроллер оснащен входными портами, выходными портами, портом для питания электрошпинделя, выходом для шагового двигателя или серводвигателя, MPG-портом, USB-портом и разъемом питания.



Рис. 3. Порты контроллера

Разъем для кнопок

Выше(рис. 3) изображен разъем с винтовой колодкой. Контакты обозначены метками "START"/"PAUSE"/"ESTOP" и "COM". На рисунке 2-4 приведена схема подключения контроллера к соответствующим внешним кнопкам управления.

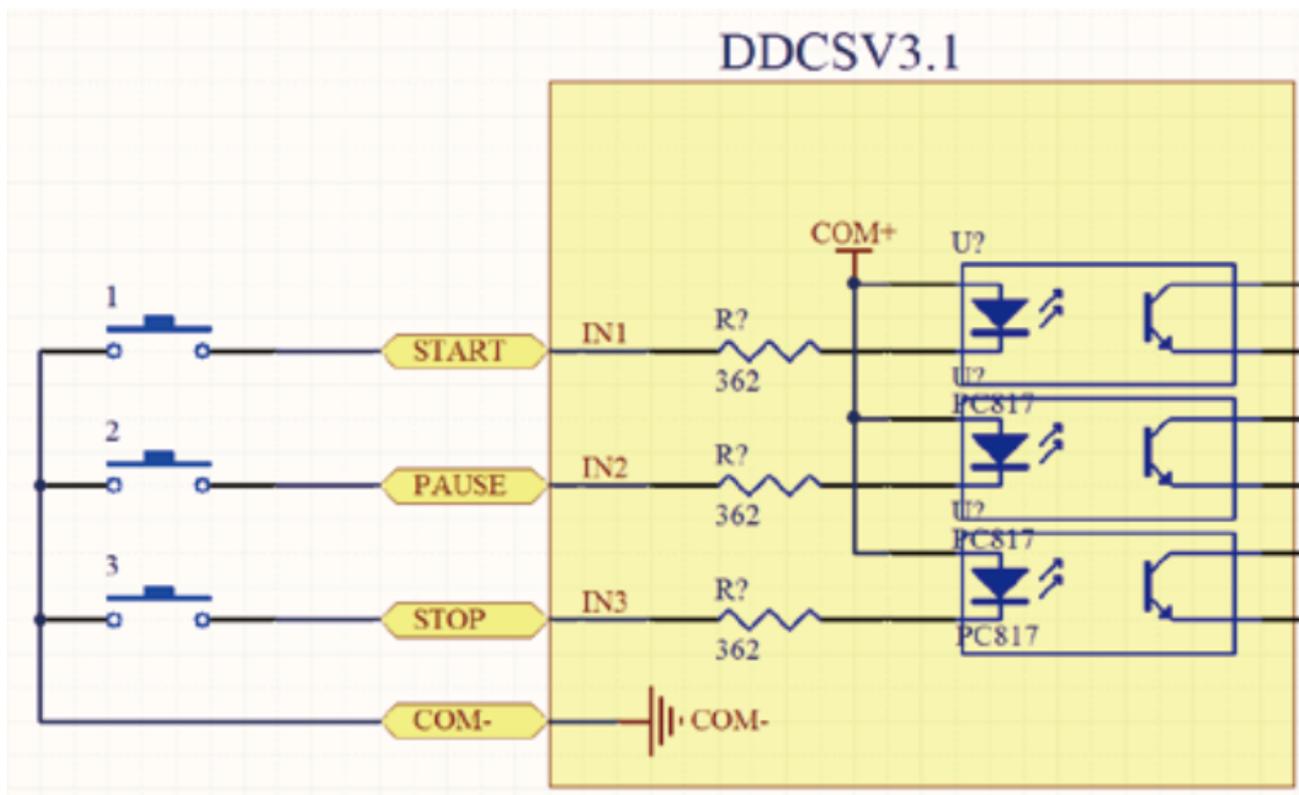


Рис. 4. подключение кнопок

USB-порт

В устройстве используется USB-порт типа A. В комплект поставки входит USB-кабель длиной 50 см.

MPG-порт

MPG-порт для подключения ручного генератора импульсов(пульта) выполнен в виде разъема DB15, который расположен рядом с USB-портом.

Пользователю необходимо самостоятельно припаять кабель энкодера к штекеру DB15, который затем подключается к MPG-порту контроллера.

MPG-порт имеет 15 контактов, распиновка указана [ниже\(табл. 1\)](#).

Табл. 1. Назначение контактов MPG-порта

Контакт	Обознач.	Описание	Примечания
1	+5V-W	Питание MPG +5В	Питание + MPG 200 мА с предохранителем
2	WNB+	MPG В положительный	MPG В положительный контакт дифференциального входа
3	WNA+	MPG А положительный	MPG А положительный контакт дифференциального входа
4	X-IN	Переключатель для оси X	Замкнуто на GND — ось X выбрана, разомкнуто — не выбрано

Контакт	Обознач.	Описание	Примечания
5	Z-IN	Переключатель для оси Z	Замкнуто на GND – ось Z выбрана, разомкнуто – не выбрано
6	X100	Переключатель 100 X	Замкнуто на GND – выбрано 100 X, разомкнуто – не выбрано
7	X1	Переключатель 1 X	Замкнуто на GND – выбрано 1 X, разомкнуто – не выбрано
8	COM-	Общее питание -	Общая шина – питание 200 мА с предохранителем
9	GND	Питание MPG GND	Питание MPG GND (заземление)
10	WNB-	MPG В отрицательный	MPG В отрицательный контакт дифференциального входа
11	WNA-	MPG А отрицательный	MPG А отрицательный контакт дифференциального входа
12	Y-IN	Переключатель для оси Y	Замкнуто на GND – ось Y выбрана, разомкнуто – не выбрано
		Переключатель для оси А	Замкнуто на GND – ось А выбрана, разомкнуто – не выбрано
14	X10	Переключатель 10 X	Замкнуто на GND – выбрано 10 X, разомкнуто – не выбрано
15	ESTOP	Аварийный останов MPG	Замкнуто на GND – аварийный останов активирован, разомкнуто – аварийный останов деактивирован.

Табл. 2. Назначение контактов MPG-порта

Распиновка	MPG	Маркировка MPG	Цвет кабеля MPG
+5V-W	Питание +	Vcc (+5V)	Красный
WNB+	В фаза +	V+	Белый
WNA+	А фаза +	A+	Зеленый
X-IN	Ось X	X	Желтый
Z-IN	Ось Z	Z	Коричневый
X100	X100	X100	Оранжевый
X1	X1	X1	Серый
COM-	Активировать	COM	Черный/оранжевый
GND	Питание -	GND	Черный



Распиновка	MPG	Маркировка MPG	Цвет кабеля MPG
WNB-	B фаза -	B-	Фиолетовый/черный
WNA-	A фаза -	A-	Фиолетовый
Y-IN	Ось Y	Y	Черный/желтый
A-IN	Ось A	A	Черный/коричневый
X10	X10	X10	Черный/серый
ESTOP	ESTOP	ESTOP	Синий

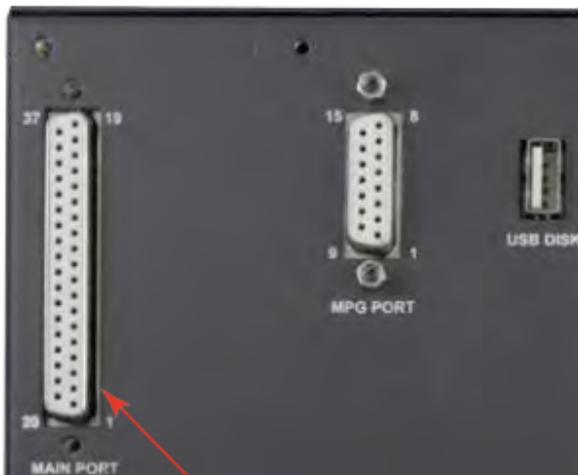
Примечание: для однополюсного энкодера(без A-B-MPG) воспользуйтесь информацией ниже(табл. 3). Для других энкодеров выберите дифференциальный режим подключения.

Табл. 3. Цоколевка для однополюсного энкодера

Распиновка	Маркировка и цвет контактов MPG	
WNA+	A+	Зеленый
WNA-	0V	Черный
WNB+	B+	Белый
WNB-	0V	Черный

2.2. Распиновка основного разъема

Расположение(рис. 5) основного разъема на задней панели контроллера:



Основной разъем

Рис. 5. Основной разъем на задней панели

В комплект поставки входит колодка для 37-контактного разъема, значительно упрощающая подключение проводки. Колодка изображена ниже. Колодка крепится к контроллеру четырьмя фиксирующими винтами.



Рис. 6. Колодка для основного разъема

Колодка имеет трехступенчатую конструкцию и обеспечивает подключение следующих портов:

1. Выходные порты шагового электродвигателя/серводвигателя;
2. Выходные порты управления электрошпинделем;
3. E-stop, Limit, Home, Probe и другие входные порты;
4. Разъемы питания контроллера 24 В DC;
5. Разъемы питания портов входных/выходных устройств 24 В DC.

На **рисунке(рис. 7)** изображена 3-ступенчатая колодка и нумерация контактов. В таблицах 2-4 и 2-5 описана маркировка контактов и описание их функций.

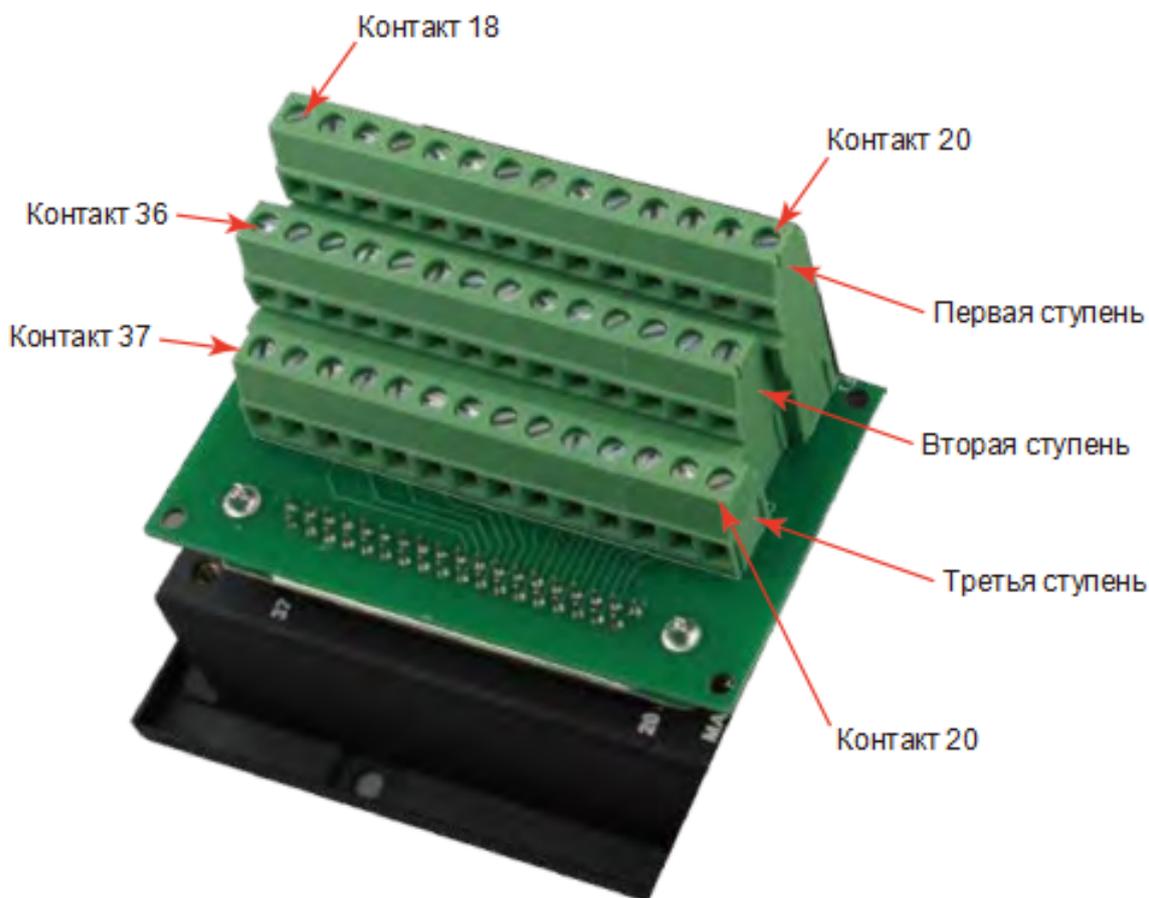


Рис. 7. 3-ступенчатая колодка

Табл. 4. Номера и обозначение контактов основного разъема

Первая ступень		Вторая ступень		Третья ступень	
КОН 18	AD-	КОН 36	AD+	КОН 37	GND
КОН 17	AP-	КОН 35	AP+	КОН 19	24V
КОН 16	ZD-	КОН 34	ZD+	КОН 10	АНОМЕ
КОН 15	ZP-	КОН 33	ZP+	КОН 28	AL++
КОН 14	YD-	КОН 32	YD+	КОН 27	ZHOMЕ
КОН 13	YP-	КОН 31	YP+	КОН 8	ZL--
КОН 12	XD-	КОН 30	XD+	КОН 26	ZL++
КОН 11	XP-	КОН 29	XP+	КОН 7	YHOMЕ

Первая ступень		Вторая ступень		Третья ступень	
КОН 6	YL++	КОН 25	YL--	КОН 24	XHOME
КОН 23	XL++	КОН 5	XL--	КОН 4	PROBE
КОН 3	M8	КОН 22	M10	КОН 21	M3
КОН 1	COM-	КОН 2	VSO	КОН 1	COM-
		КОН 1	COM-	КОН 20	COM+
		КОН 20	COM+		

Табл. 5. Номера и описание контактов основного разъема

Первая ступень		
Контакт	Маркир.	Описание
КОН 18	AD-	Сигнал направления отрицательный выход оси A (5 В)
КОН 17	AP-	Импульсный сигнал отрицательный выход оси A (5 В)
КОН 16	ZD-	Сигнал направления отрицательный выход оси Z (5 В)
КОН 15	ZP-	Импульсный сигнал отрицательный выход оси Z (5 В)
КОН 14	YD-	Сигнал направления отрицательный выход оси Y (5 В)
КОН 13	YP-	Импульсный сигнал отрицательный выход оси Y (5 В)
КОН 12	XD-	Сигнал направления отрицательный выход оси X (5 В)
КОН 11	XP-	Импульсный сигнал отрицательный выход оси X (5 В)
КОН 6	YL++	Вход ограничительного датчика Y++
КОН 23	XL++	Вход ограничительного датчика X++
КОН 3	M8	Сигнал запуска охлаждения шпинделя
КОН 1	COM-	Все контакты "COM+" соединены между собой. Все контакты "COM-" также соединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 В DC. COM+ и COM- питает устройства, например реле. COM+: положительный полюс; COM-: отрицательный полюс.
КОН 1	COM-	
КОН 20	COM+	
Вторая ступень		
Контакт	Маркир.	Описание
КОН 36	AD+	Сигнал направления положительный выход оси A (5 В)
КОН 35	AP+	Импульсный сигнал положительный выход оси A (5 В)
КОН 34	ZD+	Сигнал направления положительный выход оси Z (5 В)
КОН 33	ZP+	Импульсный сигнал положительный выход оси Z (5 В)
КОН 32	YD+	Сигнал направления положительный выход оси Y (5 В)
КОН 31	YP+	Импульсный сигнал положительный выход оси Y (5 В)
КОН 30	XD+	Сигнал направления положительный выход оси X (5 В)
КОН 29	XP+	Импульсный сигнал положительный выход оси X (5 В)

КОН 25	YL--	Вход ограничительного датчика Y--
КОН 5	XL--	Вход ограничительного датчика X--
КОН 22	M10	Сигнал для запуска смазки шпинделя
КОН 2	VSO	Регулировка частоты вращения (0...10 В)
КОН 1	COM-	Все контакты "COM+" соединены между собой. Все контакты "COM-" также соединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 В DC. COM+ и COM- питает устройства, например реле. COM+: положительный полюс; COM-: отрицательный полюс.
КОН 20	COM+	

Третья ступень

Контакт	Маркир.	Описание
КОН 37	GND	Питание GND
КОН 19	24V	Питание контроллера +24 В DC
КОН 10	ANOME	Сигнал Номе для оси А
КОН 28	AL--	Вход ограничительного датчика A--
КОН 9	AL++	Вход ограничительного датчика A++
КОН 27	ZHOME	Сигнал Номе для оси Z
КОН 8	ZL--	Вход ограничительного датчика Z--
КОН 26	ZL++	Вход ограничительного датчика Z++
КОН 7	YNOME	Сигнал Номе для оси Y
КОН 24	XHOME	Сигнал Номе для оси X
КОН 4	PROBE	Вход датчика
КОН 21	M3	Выход сигнала запуска шпинделя
КОН 1 КОН 20	COM- COM+	Все контакты "COM+" соединены между собой. Все контакты "COM-" также соединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 В DC. COM+ и COM- питает устройства, например реле. COM+: положительный полюс; COM-: отрицательный полюс.

2.3. Выход управления шпинделем

КОН 3 (M8), КОН 22 (M10), КОН 2 (VSO) и КОН 21 (M3) используются для управления шпинделем. Соответствующие контакты используются для пуска/останова шпинделя (M3/M5), пуска/останова охлаждения (M8/M9) и пуска/останова смазки (M10/M11). Эти три выходных контакта могут быть замкнуты на землю. Максимальный ток: 50 мА. Частота вращения шпинделя регулируется путем подачи сигналов 0...10 В через соответствующий контакт на частотный преобразователь в соответствии с установленными настройками.

Управление частотой вращения шпинделя с помощью частотного преобразователя осуществляется с использованием сигнала старт/стоп и сигналов напряжения 0...10 В для регулирования частоты.

В **данной таблице(табл. 5)** приведена схема подключения к частотному преобразователю Sunfar:

Табл. 6. Подключение контроллера DDCS к частотному преобразователю

	
DDCS V3.1	SUNFAR E300
Управ. частотой вращения (0...10В), КОН 2 (VSO)	AI
Пуск/останов шпинделя КОН 21 (M3)	FWD
Выход на землю	CM

КОН 3 (M8), КОН 22 (M10) и КОН 21 (M3) также могут использоваться в качестве выходных портов. Например, их можно использовать в качестве выходного порта реле. Пример подключения приведен на рисунке 2-10:

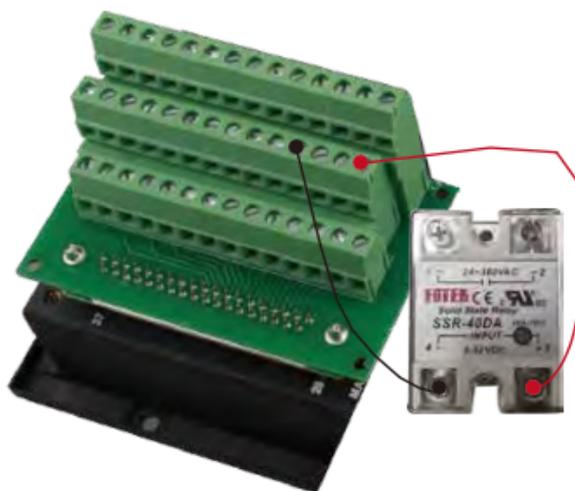


Рис. 8. Пример подключения к реле

Входы Limit, Home и Probe, питание входа

КОН 6 (YL++), КОН 23 (XL++), КОН 25 (YL--), КОН 5 (XL--), КОН 28 (AL--), КОН 9 (AL++), КОН 8 (ZL-), КОН 26 (ZL++) - являются портами Limit (ограничительные датчики).

КОН 10 (АНОМЕ), КОН 27 (ZНОМЕ), КОН 7 (УНОМЕ), КОН 24 (XНОМЕ) - являются портами

Home (исходное положение). КОН 4 (PROBE) – порт Probe.

Ниже приведена схема подключения Limit, Home и Probe.

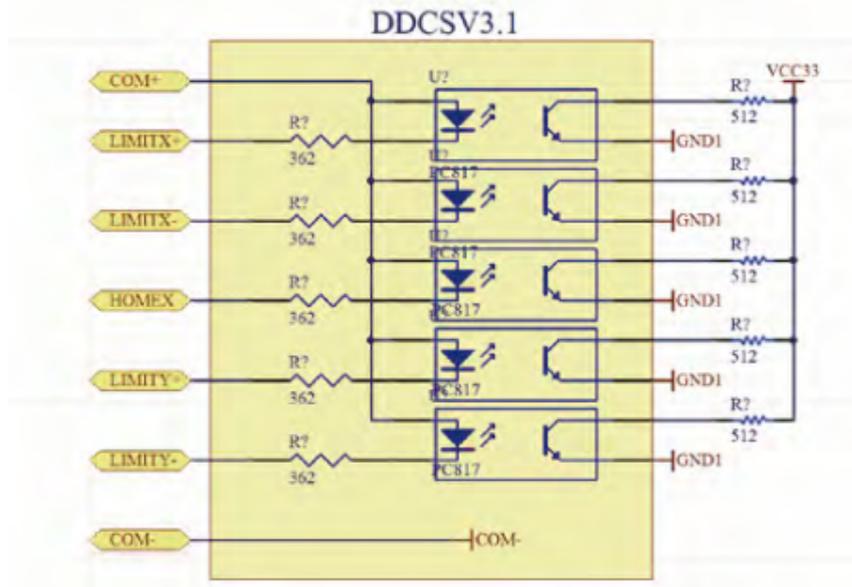


Рис. 9. Цепи сигналов LIMIT,HOME и PROBE

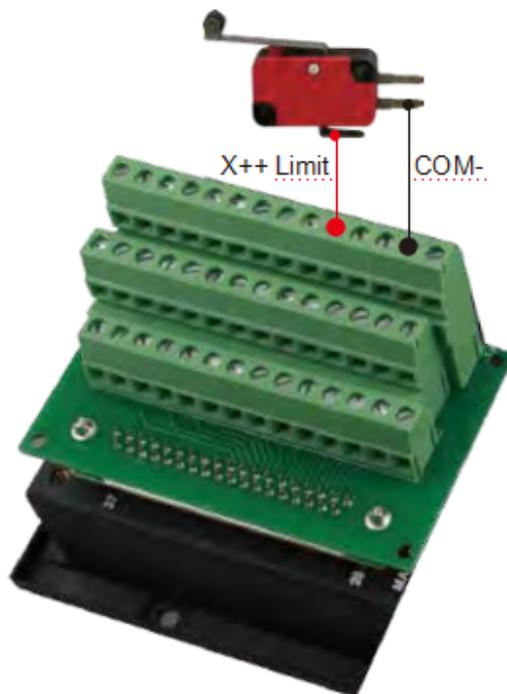


Рис. 10. Механический ограничительный датчик в направлении X++ с концевым выключателем

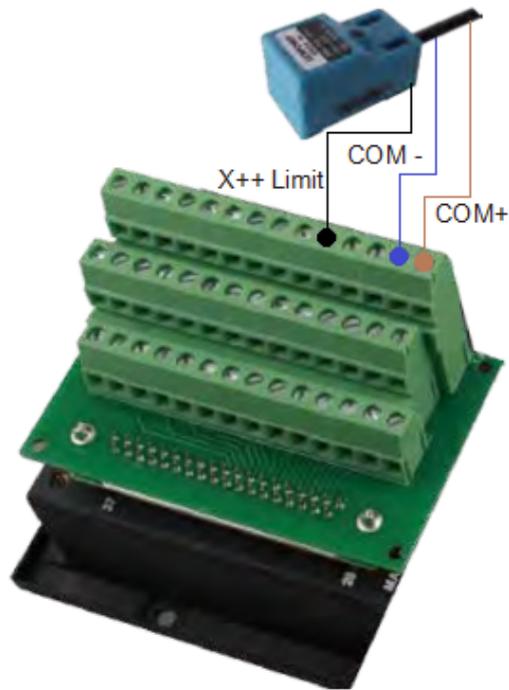


Рис. 11. Ограничитель X++ с 3-х проводным датчиком положения.

Схема с 3-проводным индуктивным датчиком положения

Контроллер DDCS V3.1

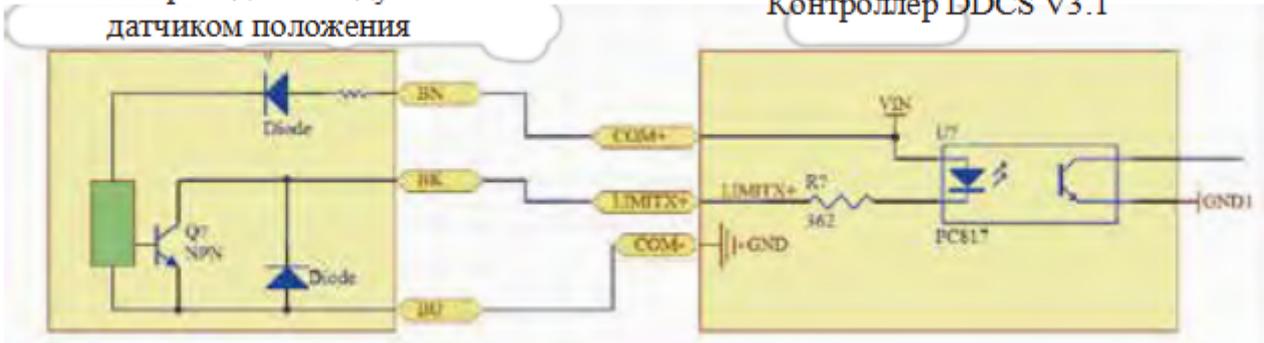


Рис. 12. Схема с 3-проводным индуктивным датчиком положения.

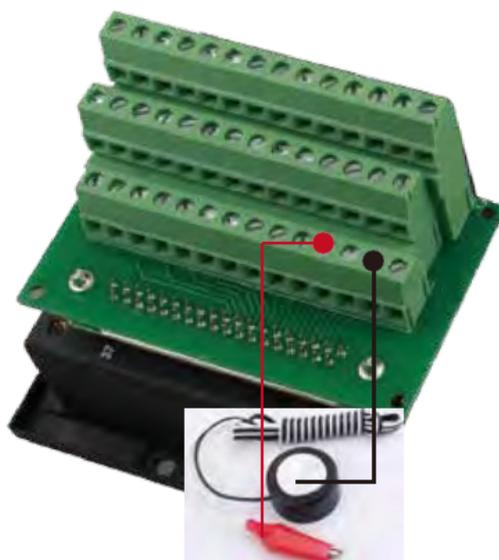


Рис. 13. Подключение Probe

2.4.

Управление шаговым двигателем / серводвигателем

Выход для управления шаговым двигателем /серводвигателем передает импульсные сигналы и сигналы направления, макс. 500 кГц на ось. Контроллер DDCS V3.1 может управлять 3-мя или 4-мя осями.

КОН 18 (AD-), КОН 36 (AD+), КОН 17 (AP-), КОН 35 (AP+): контакты для управления осью A;

AD-: отрицательный сигнал направления для оси A; AP+: положительный сигнал направления для оси A; AP-: отрицательный импульсный сигнал; AP+: положительный импульсный сигнал.

Напряжение импульсного сигнала и сигнала направления ± 5 В.

КОН 16 (ZD-), КОН 34 (ZD+), КОН 15 (ZP-), КОН 33 (ZP+) – контакты для управления осью Z;

КОН 14 (YD-), КОН 32 (YD+), КОН 13 (YP-), КОН 31 (YP+) – контакты для управления осью Y;

КОН 12 (XD-), КОН 30 (XD+), КОН 11 (XP-), КОН 29 (XP+) – контакты для управления осью X. На рисунке 2-16 приведен пример подключения шагового электродвигателя оси X.

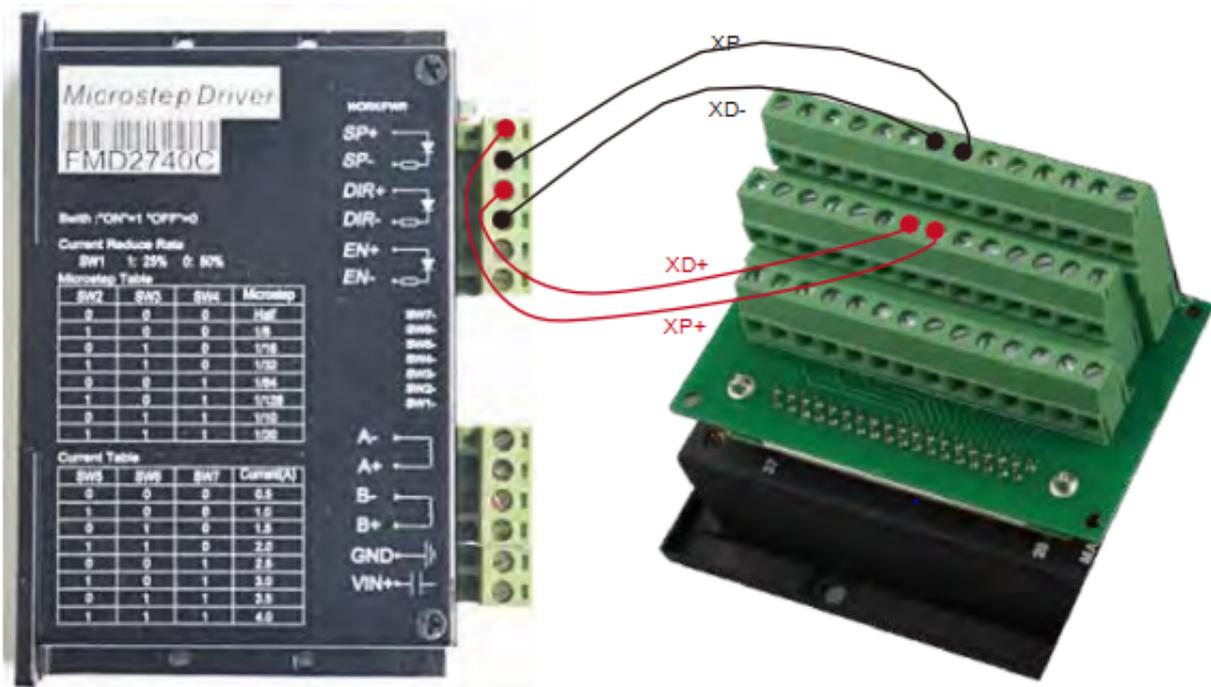


Рис. 14. Подключение шагового электродвигателя оси X.

3. Работа с ПО и настройка параметров

3.1. Описание интерфейса

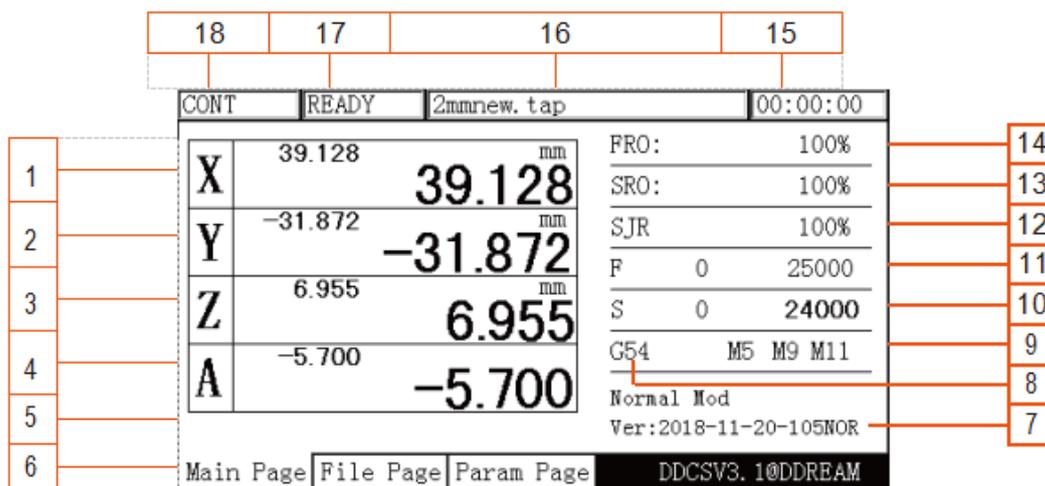


Рис. 15. Главная страница

На рисунке **выше**(рис. 15) показан внешний вид главной страницы интерфейса. Страница содержит несколько столбцов с данными: рабочее состояние, координаты, основные параметры и уведомления. Главная страница разделена на 18 секций:

1. **Координата X**
Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения равен 0,001.
2. **Координата Y**
Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения равен 0,001.
3. **Координата Z**
Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения равен 0,001.
4. **Координата A** (значение не отображается для 3-осевого режима)
Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения равен 0,001.
5. **Текущее состояние**
Если контроллер выполняет G-код, в данном поле отображается текущий номер строки и координаты. Если контроллер находится в состоянии READY, в поле ничего не отображается.
6. **Текущая страница**
Интерфейс контроллера имеет 3 окна: Main Page (Главная), File Page (Файл) и Configuration Page (Настройки). Нажмите кнопку Page для переключения между страницами.

7. Окно информации

Окно выводит информацию в одном из трех режимов. В окне отображается подсказка о текущем режиме кнопок (нормальный, режим второй функции кнопки).

В нормальном режиме отображается сообщение "Normal Mode".

При активации режима второй функции кнопок отображаются следующие сообщения: X-: goto, Y-: zero, Z-: home, A-: probe, Pause: goto break

В данном режиме, при нажатии на X- контроллер выставит нулевое положение; при нажатии на A- будет активирована функция датчика; при нажатии на Y- все координаты будут обнулены; при нажатии на Z- будет активировано начальное положение. При нажатии на Start отображается окно Start Line; в нем пользователь может выбрать строку, с которой необходимо исполнять G-код. Для остановки следует нажать кнопку Pause, при этом программа будет приостановлена в точке останова.

- ✓ Необходимо сначала выбрать функцию, а затем активировать ее.

В окне редактирования значения изменяются следующими кнопками:

X-: передвинуть курсор влево;
X+: передвинуть курсор вправо;
Y-: уменьшить значение;
Y+: увеличить значение;
Z-: ввод;
Z+: отмена.

8. Система координат

Панель управления CR8-500 позволяет легко управлять координатами станка и положением нулевой точки. Нажмите кнопку TAB шесть раз, пока не будет подсвечиваться строчка системы координат. Кнопками A+ и A- осуществляется переключение между G54...G59 и MACH (координаты станка).

- ✓ После выбора параметра кнопкой TAB значение редактируется кнопками A+ и A-.

Если редактирование параметра возможно, открывается соответствующее окно, в котором можно изменять значения следующими кнопками:

X-: передвинуть курсор влево;
X+: передвинуть курсор вправо;
Y-: уменьшить значение;
Y+: увеличить значение;
Z-: ввод;
Z+: отмена.

9. Состояние M3/M5, M8/M9 или M10/M11

M3/M5: пуск/останов шпинделя;

M8/M9: пуск/останов охлаждения;

M10/M11: пуск/останов смазки.

10. Частота шпинделя

Параметр "S" обозначает частоту вращения шпинделя. Для редактирования значения нажимайте кнопку TAB до тех пор, пока не будет подсвечен символ S, после чего нажмите A- . В интерфейсе отображается два значения: слева — текущая частота вращения шпинделя, справа — частота вращения шпинделя по умолчанию. Настройке подлежит частота вращения по умолчанию.

11. Скорость подачи по умолчанию

Параметр "S" обозначает частоту вращения шпинделя. Для редактирования значения нажимайте кнопку TAB до тех пор, пока не будет подсвечен символ S, после чего нажмите

A- . В интерфейсе отображается два значения: слева — текущая частота вращения шпинделя, справа — частота вращения шпинделя по умолчанию. Настройке подлежит частота вращения по умолчанию.

12. **SJR (настройка скорости подачи в ручном режиме)**

Настройка скорости подачи в ручном режиме. Нажимайте кнопку TAB до тех пор, пока не будет подсвечен символ SJR.

В секции 18 отображается текущий режим ручной подачи: Cont (непрерывный),

Step (пошаговый) или MPG (энкодер). Режимы переключаются кнопкой MODE.

В режиме Cont кнопками A+ и A- изменяется скорость подачи с шагом 10%.

В режиме Step кнопками A+ и A- изменяется шаг ручного перемещения: 0,01 мм, 0,1 мм, 1 мм, 10 мм.

В режиме MPG ручное перемещение осуществляется энкодером. Вторая функция кнопок: перемещение на определенное расстояние.

13. **SRO (ручная коррекция частоты вращения шпинделя)**

Для выполнения регулировки частоты вращения шпинделя нажимайте кнопку TAB до тех пор, пока не будет подсвечен символ SRO. Значение частоты вращения изменяется кнопками A+ и A- с шагом 10%.

14. **FRO (ручная коррекция скорости подачи)**

Для выполнения регулировки скорости подачи нажимайте кнопку TAB до тех пор, пока не будет подсвечен символ FRO. Значение скорости подачи изменяется кнопками A+ и A- с шагом 10%

15. **Время работы**

Время обработки G-кода. Отсчет времени приостанавливается во время паузы.

16. **Обрабатываемый файл**

В данном поле в обычном режиме отображается название обрабатываемого файла. В режиме CONT (непрерывный) в поле также отображается содержимое файла.

17. **Состояние**

В данном поле отображается состояние контроллера:

Busy (занято): идет работа;

Reset (сброс): мигает — контроллер не активен. Для активации нажмите кнопку Reset;

READY (готов): контроллер готов к выполнению операций.

18. **Режим подачи**

Режим ручного управления и обработки файла.

AUTO (автоматический): обработка и выполнение G-кода.

CONT (непрерывный): непрерывная подача в ручном режиме. Перемещение по осям X, Y, Z и A может быть вручную задано кнопками "-" и "+". При быстром нажатии будет выполнено перемещение на установленный шаг; при длительном нажатии выполняется непрерывная подача.

Step (пошаговый): пошаговая подача в ручном режиме.

3.1.1. Вкладка File Page

Для перехода на вкладку File Page (файл) однократно нажмите кнопку Page.

CONT		READY	2mmnew.tap		00:00:00
Name	Size	Time			
..	[DIR]	1970/01/09 08:25			
BMPO. bmp	261174	1970/01/01	00:00		
2mmnew.tap	1525367	2018/12/23	10:39		
ball1.nc	1653221	2017/12/27	10:26		

F1-COPY | F2-PASTE | F3-EDIT | F4-NAME | INS-NEW | DEL-DEL
Main Page | File Page | Param Page | DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 16. Вкладка File Page

На **рисунке(рис. 16)** изображена вкладка File Page, которая разделена на 4 поля:

1. Выбор папки;
2. Список файлов в текущей папке;
3. Размер файла в байтах;
4. Дата и время последних изменений.

3.1.2. Настройки

Для открытия окна настроек повторно нажмите кнопку Page:

CONT		READY	2mmnew.tap		00:00:00
No.	Param Name	Value	Unit		
--- [Top parameters]					
5	minimum log radius of 4axis machini	5.000	mm		
6	A axis rotate reference axis	not rotate			
104	A axis optimal path when G0 run	No			
--- [Motor parameters]					
33	Motor start speed	150.000	mm/min		
34	X axis pulse equivalency	1280.000	pulse/mm		
35	Y axis pulse equivalency	1280.000	pulse/mm		
36	Z axis pulse equivalency	3200.000	pulse/mm		
38	A axis pulse equivalency	53.333			
39	A axis pulse unit	pulse/deg			
40	AB axis Selection	A axis			
390	X axis DIR signal Electric Level	Low			

Main Page | File Page | Param Page | DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 17. Настройки

Страница настроек делится на 4 столбца:

1. Код параметра

Каждый параметр имеет уникальный код.

2. Название параметра

Описание параметра. Параметры разнесены по группам в соответствии с их функциями.

3. Значение параметра

Значения параметров могут быть изменены.

4. Единицы измерения
Единицы измерения параметра

3.2. Описание кнопок

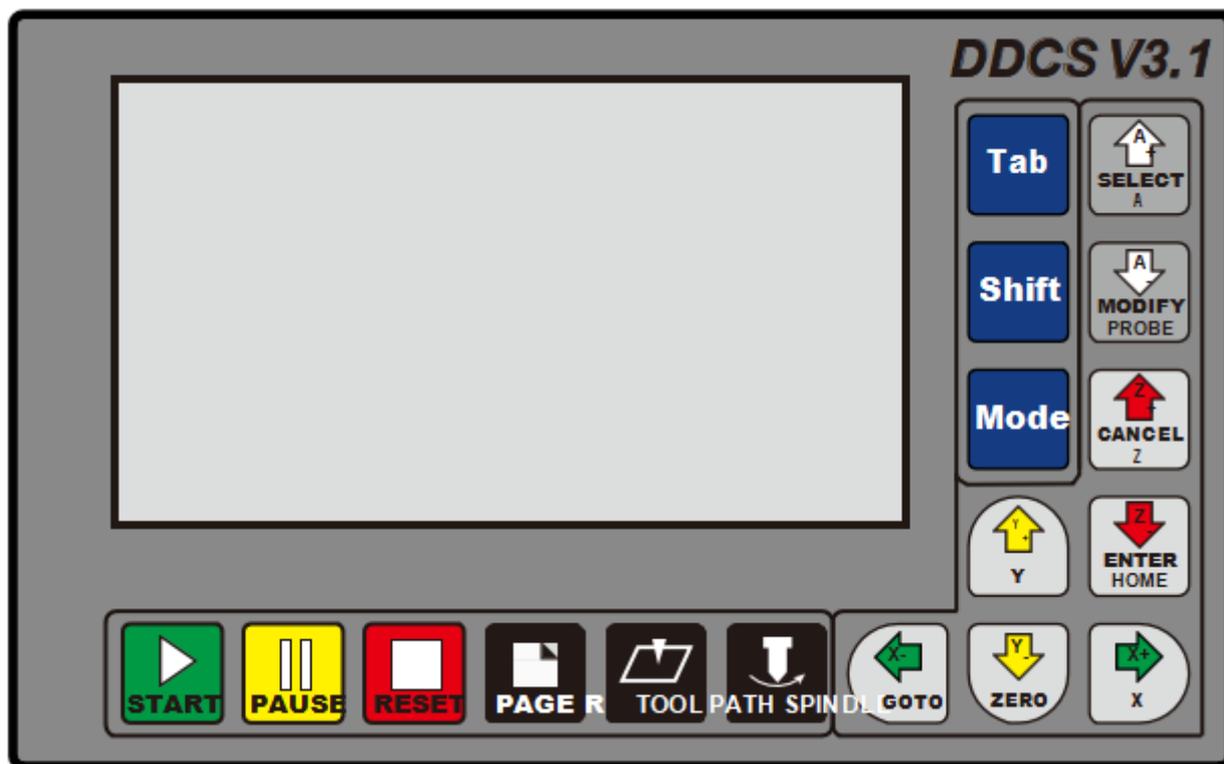
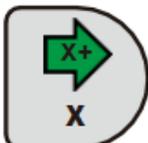


Рис. 18. Расположение кнопок

Табл. 7. Функции кнопок

Кнопка	Ко-во функций	Описание	Примечание
	1	Начало <i>работы</i>	Нажмите эту кнопку для запуска работы после загрузки G-кода. Также данная кнопка используется для продолжения работы после паузы.
	1	Приостановка <i>работы</i>	Приостановка работы.

Кнопка	Ко-во функций	Описание	Примечание
	1	Сброс и аварийная остановка	Если мигает сообщение Reset (сброс), нажмите эту кнопку для запуска контроллера. Также данная кнопка используется для аварийного останова.
	1	Переключение между окнами	Переключение между главной страницей, вкладкой файл и окном настроек.
	1	Информация о координатах	Переключение между отображением координат и пути движения инструмента.
	1	Ручной пуск/ост шпинделя	Ручной пуск и останов шпинделя. Кнопка не работает, если мигает сообщение Reset (сброс) или контроллер находится в работе (Busy).
X- GOTO0	3	1: перемещение оси X влево ; 2: перемещение курсора влево; 3: функция обнуления.	В режиме "CONT" (непрерывный) при нажатии на эту кнопку ось X будет непрерывно перемещаться в отрицательном направлении. В режиме редактирования значений кнопка используется для перемещения курсора влево. При использовании 2-ой функции кнопка используется для обнуления.
	3	1: перемещение оси X вправо ; 2: перемещение курсора вправо; 3: выбор оси X.	В режиме "CONT" (непрерывный) при нажатии на эту кнопку ось X будет непрерывно перемещаться в положительном направлении. В режиме редактирования значений кнопка используется для перемещения курсора вправо. В режиме "home/zero-clearing/gotoz" открывается окно редактирования координат оси X.
Y + Y	3	1: перемещение оси Y вперед; 2: увеличение значения параметра; 3: выбор оси Y.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси Y в положительном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси Y в положительном направлении. В режиме редактирования значений – увеличение значения. В режиме "home/zero-clearing/gotoz" – редактирование координат оси Y.
	3	1: перемещение оси Y назад; 2: уменьшение значения параметра; 3: обнуление текущей координаты.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси Y в отрицательном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси Y в отрицательном направлении. В режиме редактирования значений – уменьшение значения. В режиме второй функции – координата оси Y.
Z + CANCEL Z	3	1: перемещение оси Z вперед; 2: выбор оси Z; 3: отмена.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси Z в положительном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси Z в положительном направлении. В режиме "home/zero-clearing/gotoz" – редактирование координат оси Z. Функция отмены.

Кнопка	Ко-во функций	Описание	Примечание
	3	1: перемещение оси Z вниз; 2: домой; 3: ввод/выбор.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси Z в отрицательном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси Z в отрицательном направлении. Функция ввода. Функция перехода на главную страницу.
A - MODIFY PROBE	4	1: поворот оси A в положительном направлении; 2: выбор оси A; 3: увеличение значения; 4: выбор/отмена F/S по умолчанию.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси A в положительном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси A в положительном направлении. В режиме "home/ zero-clearing/ gotoz" – редактирование координат оси A. В режиме FRO / SRO / SJR – увеличение значения параметра. В режимах F и S – переключение между значением по умолчанию и значением G-кода.
	4	1: поворот оси A в отрицательном направлении; 2: функция Probe; 3: уменьшение параметра; 4: изменение F/S по умолчанию.	В режиме "CONT" (непрерывный) – перемещение оси A в отрицательном направлении. В режиме "STEP" – пошаговое перемещение оси A в отрицательном направлении. В режиме второй функции – активация PROBE. В режиме FRO / SRO / SJR – уменьшение значения параметра. В режимах F и S – открытие окна редактирования.
TAB	2	1: переключение между FRO / SRO / SJR / F / S / G ; 2: копирование файла.	Переключение между параметрами FRO / SRO / SJR / F / S / G54-59-MACH / M3-M11. В состоянии BUSY используется для активации FRO и SRO. Во вкладке Файл используется для копирования.
SHIFT	2	1: включение 2-ой функции; 2: вставка файла.	Включение второй функции кнопок (goto, zero, home, probe, goto breakpoint). Во вкладке Файл используется для вставки.
MODE	2	1: переключение режимов; 2: удаление файла.	В состоянии READY используется для переключения между следующими режимами ручного управления: непрерывный, пошаговый и MPG.

3.3. Основные функции

✓ Не нажимайте две кнопки одновременно.

Например:  +  означает, что сначала нужно однократно нажать кнопку  затем кнопку 

3.3.1. Работа с файлами



На главной странице нажмите кнопку  для открытия вкладки File Page (Файл).

CONT	READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time	
..	[DIR]	1970/01/09 08:25	
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
2mmnew.tap	1525367	2018/12/23 10:39	
ball1.nc	1653221	2017/12/27 10:26	
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME INS-NEW DEL-DEL			
Main Page		File Page	Param Page
DDCSV3.1@DDREAM			

Рис. 19. Работа с Файлами

При этом отобразится содержимое корневой папки: название папок или файлов, размер файлов, время и дата изменения. Текущий выбор отмечается синей полосой.

Табл. 8. Управление в папке файлов

	Вверх
	Вниз
	Закреть вкладку Файл
	<p>Если выбран пункт "..": переход в предыдущую папку. Если выбрана папка: открыть выбранную папку.</p> <p>Если выбран файл с G-кодом: загрузить G-код и перейти на главную страницу для исполнения кода.</p> <p>Если выбран файл .set: обновить прошивку из данного файла. Перед обновлением удалите из установочной папки файл настроек, в противном случае текущие настройки будут удалены.</p>

Копирование файла

CONT		READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time		
..	[DIR]	1970/01/09 08:25		
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP4.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP5.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP6.bmp	261174	1970/01/01 00:04		
BMP7.bmp	261174	1970/01/01 00:04		
BMP8.bmp	261174	1970/01/01 00:06		
BMP10.bmp	261174	1970/01/01 00:07		
2mmnew.tap	1525367	1970/01/01 00:07		
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME INS-NEW DEL-DEL				
Main Page File Page Param Page			DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 20. Выбор и копирование файла 2mmnew.tap

Tab

Выбран файл 2mmnew.tap. Нажмите кнопку **Tab** для копирования файла 2mmnew.tap в буфер обмена.

Вставка файла

CONT		READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time		
..	[DIR]	1970/01/09 08:25		
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME INS-NEW DEL-DEL				
Main Page File Page Param Page			DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 21. Выбор папки для копирования

Shift

Перейдите в нужную папку и нажмите кнопку **Shift** для вставки файла 2mmnew.tap

CONT		READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time		
..	[DIR]	1970/01/09 08:25		
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP4.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP5.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP6.bmp	261174	1970/01/01 00:04		
2mmnew.tap	1525367	2018/12/23 10:39		
ball1.nc	1653221	2017/12/27 10:26		

F1-COPY | F2-PASTE | F3-EDIT | F4-NAME | INS-NEW | DEL-DEL
Main Page | File Page | Param Page | DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 22. Вставка файла 2mmnew.tap в выбранную папку

Удаление файла

Выберите нужный файл и нажмите кнопку **MODE**.

CONT		READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time		
..	[DIR]	1970/01/09 08:25		
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00		
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP4.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP5.bmp	261174	1970/01/01 00:01		
BMP6.bmp	261174	1970/01/01 00:04		
2mmnew.tap	1525367	2018/12/23 10:39		
ball1.nc	1653221	2017/12/27 10:26		

F1-COPY | F2-PASTE | F3-EDIT | F4-NAME | INS-NEW | DEL-DEL
Main Page | File Page | Param Page | DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 23. Выбор файла 2mmnew.tap и удаление его кнопкой **MODE**.

CONT	READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time	
..	[DIR]	1970/01/09 08:25	
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP4.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP5.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP6.bmp	261174	1970/01/01 00:04	
BMP7.bmp	261174	1970/01/01 00:04	
BMP8.bmp	261174	1970/01/01 00:06	
ball1.nc	1653221	2017/12/27 10:26	
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME		INS-NEW DEL-DEL	
Main Page File Page Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 24. Файл 2mmnew.tap удален.

3.3.2. Загрузка G-кода из файла



Выберите файл с G-кодом и нажмите кнопку . Выбранный файл будет загружен, при этом будет открыта главная страница для выполнения кода. Имя файла отображается в соответствующем поле.

CONT	READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time	
..	[DIR]	1970/01/09 08:25	
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP1.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP2.bmp	261174	1970/01/01 00:00	
BMP3.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP4.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP5.bmp	261174	1970/01/01 00:01	
BMP6.bmp	261174	1970/01/01 00:04	
BMP7.bmp	261174	1970/01/01 00:04	
BMP8.bmp	261174	1970/01/01 00:06	
BMP10.bmp	261174	1970/01/01 00:07	
2mmnew.tap	1525367	1970/01/01 00:07	
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME		INS-NEW DEL-DEL	
Main Page File Page Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 25. Выбор файла 2mmnew.tap.

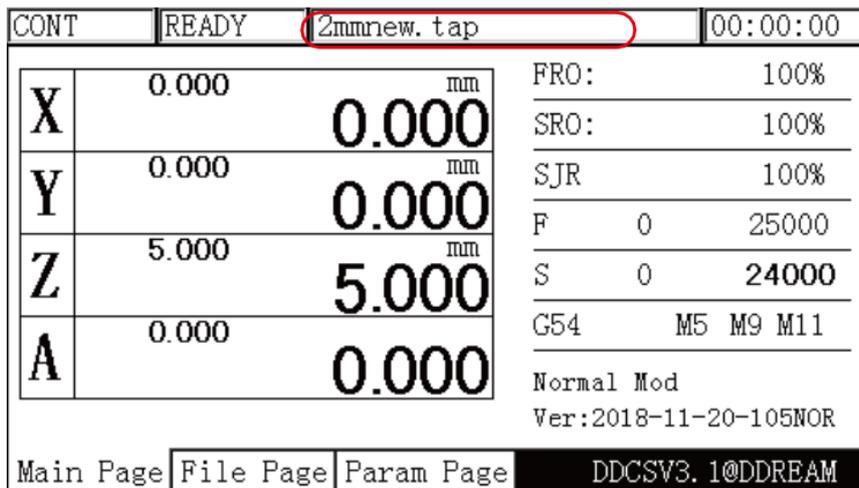


Рис. 26. После загрузки файла 2mmnew.tap его название отображается на главной странице.

Выполнение G-кода

Запуск G-кода

После загрузки файла с G-кодом убедитесь, что контроллер находится в состоянии готовности READY (ГОТОВ).

Если контроллер находится в состоянии RESET (СБРОС), необходимо нажать кнопку **RESET** для перехода в состоянии готовности READY (ГОТОВ).

Далее необходимо установить положение ZERO. Например, если в файле с G-кодом указано, что центр заготовки должен находиться в точке XY ZERO, переместите инструмент в это положение.



Нажмите кнопку **SHIFT**, затем кнопку **ZERO**. Вам будет доступно несколько опций.



Нажмите кнопку **X**, в результате откроется окно редактирования. Нажмите кнопку **ENTER HOME** для обнуления X.



Нажмите кнопку **SHIFT** повторно, затем кнопку **ZERO**. Нажмите кнопку **Y** для выбора оси



Y, в результате откроется окно редактирования. Нажмите кнопку **ENTER HOME** для обнуления оси Y.



После этого нажмите кнопку **START** для запуска G-кода. Во время исполнения G-кода активны



только кнопки **PAUSE** и **RESET**. Кнопкой **TAB** можно устанавливать значения FRO и SRO в данном окне.

В поле текущего состояния (расположено под данными по осям) отображается сообщение о выполнении G-кода до строки 180.



Контроллер находится в состоянии BUSY. Нажмите кнопку **TOOLPAT** для отображения траектории движения инструмента. Пример приведен на рисунках 1(рис. 28), 2(рис. 29) и 3(рис. 30)

AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:00:11	
X	-38.019	-38.019		FRO:	100%		
Y	-49.825	-49.825		SRO:	100%		
Z	-1.284	-1.284		SJR	100%		
A	0.000	0.000		F	3055	10000	
180: X-36.575Z-1.157				S	24000	24000	
Main Page File Page Param Page				G54	M3 M9 M11		
				Normal Mod			
				Ver:2018-11-20-105NOR			
				DDCSV3.1@DDREAM			

Рис. 27. Исполнение G-кода

AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:00:23	
				FRO:	100%		
				SRO:	100%		
				SJR	100%		
				F	2622	10000	
				S	24000	24000	
				G54	M3 M9 M11		
1717: X4.915Z-1.207				Normal Mod			
				Ver:2018-11-20-105NOR			
Main Page File Page Param Page				DDCSV3.1@DDREAM			

Рис. 28. Траектория движения инструмента в начале обработки файла.

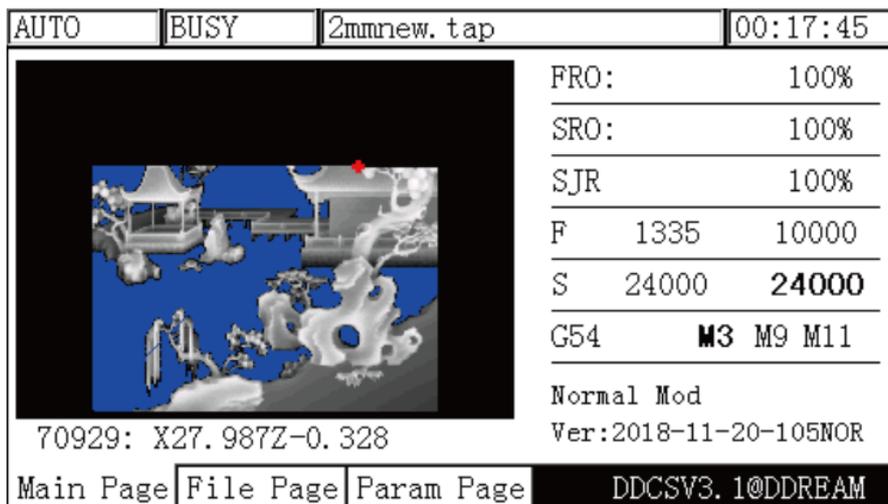


Рис. 29. Траектория движения инструмента после обработки большей части файла.

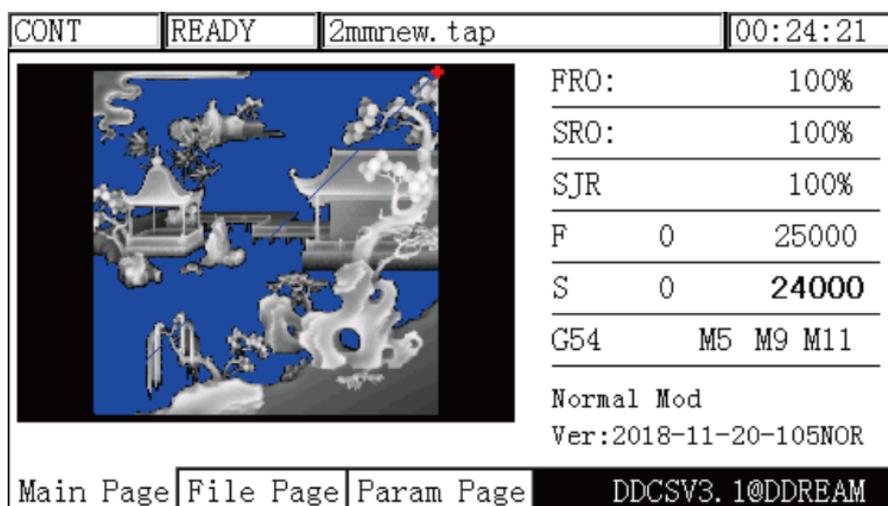


Рис. 30. Траектория инструмента после завершения обработки файла.

Останов (пауза, точка останова)

Нажмите кнопку **SHIFT**, затем кнопку **PAUSE** для приостановки выполнения программы. При возобновлении программы исполнение начинается с места приостановки программы.

! При нажатии кнопку **PAUSE** автоматически создается точка останова. При потере питания эта точка будет автоматически сохранена. На рисунке *ниже(рис. 31)* изображен пример, когда исполнение возобновляется со строки 180 кода. В поле сверху отображается имя загруженного файла.

AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:00:11	
X	-38.019	-38.019		mm	FRO:	100%	
Y	-49.825	-49.825		mm	SRO:	100%	
Z	-1.284	-1.284		mm	SJR	100%	
A	0.000	0.000			F	3055	10000
180: X-36.575Z-1.157					S	24000	24000
Main Page File Page Param Page					G54	M3 M9 M11	
					Normal Mod		
					Ver:2018-11-20-105NOR		
					DDCSV3.1@DDREAM		

Рис. 31. Останов выполнения программы.

Запуск G-кода с определенной строки

Нажмите **SHIFT** для активации второго режима. Нажмите кнопку **START** для активации режима



выбора строки запуска кода. Введите номер и нажмите кнопку . Будет проведена проверка синтаксиса, после чего G-код запустится с указанной строки (См. рисунки [ниже\(рис. 32\)](#)).

CONT		READY		2mmnew.tap		00:00:42	
X	20.638	20.638		mm	FRO:	100%	
Y	-43.025	-43.025		mm	SRO:	100%	
Z	3.708	3.708		mm	SJR	100%	
A	0.000	0.000			F	0	25000
Start Line: <input type="text" value="000001717"/>					S	0	24000
Main Page File Page Param Page					G54	M5 M9 M11	
					Normal Mod		
					Ver:2018-11-20-105NOR		
					DDCSV3.1@DDREAM		

Рис. 32. Выбор строки кода для запуска.

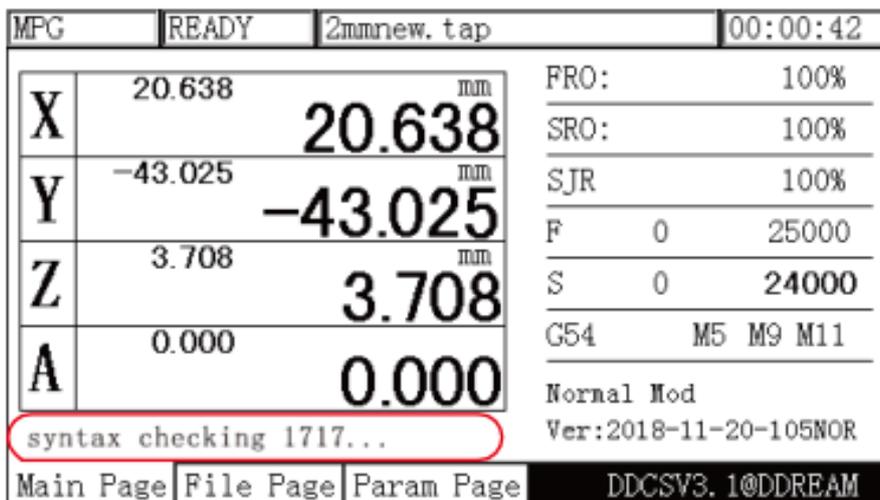


Рис. 33. Проверка синтаксиса.

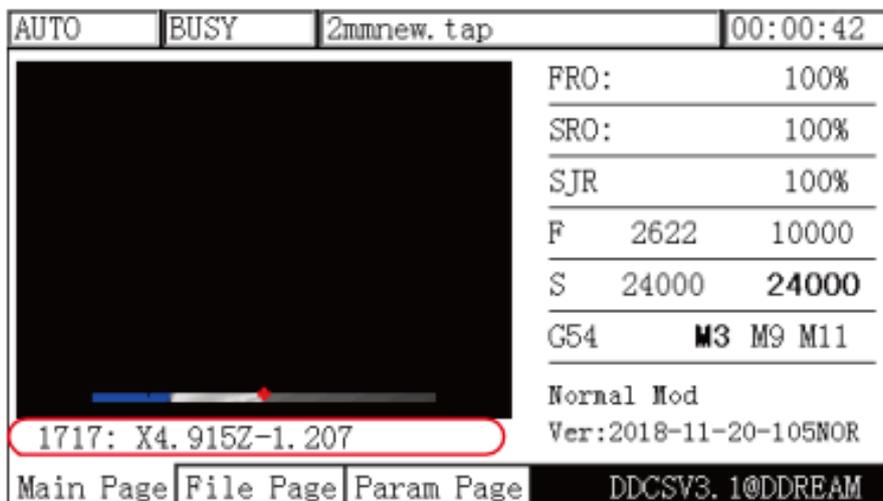


Рис. 34. Программа запускается с выбранной строки.

Пауза в работе

Нажав на кнопку **PAUSE** позволяет приостановить исполнение кода. В поле состояния будет отображаться сообщение "READY" (ГОТОВ), а ось Z будет поднята на установленную безопасную высоту.

Аварийный останов (ESTOP)

Для аварийного останова во время выполнения файла нажмите кнопку **RESET**. В строке состояния будет мигать сообщение "RESET" (СБРОС). Шпиндель остановится.

Пуск/останов шпинделя

Шпиндель может быть запущен/остановлен вручную только в состоянии "READY" (ГОТОВ).



Кнопка **SPINDL** используется для штатного пуска/останова шпинделя в ручном режиме.

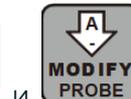
Ручная установка положения

Система допускает вручную выставить любое положение инструмента. Существуют 3 режима ручной подачи, которые переключаются кнопкой **MODE**: непрерывный режим, пошаговый режим и режим MPG (энкодер).

Ручная пошаговая подача по оси X

Кнопкой **MODE** выберите режим "STEP" (пошаговый). На [рисунке\(рис. 35\)](#) приведен пример для шага 0,01 мм.

Кнопкой **TAB** выберите параметр SJR и выберите нужный шаг кнопками



Нажмите для отрицательного перемещения по оси X или для положительного перемещения по оси X с шагом 0,01 мм. Перемещение по осям Y, Z и A осуществляется аналогичным способом.

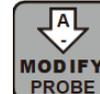
STEP	READY	2mmnew.tap	00:00:42
X	20.638	20.638 mm	FRO: 100%
Y	-43.025	-43.025 mm	SRO: 100%
Z	3.708	3.708 mm	SJR 0.01
A	0.000	0.000	F 0 25000
			S 0 24000
			G54 M5 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2018-11-20-105NOR
Main Page	File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 35. Режим STEP (пошаговый).

Ручная непрерывная подача по оси X

Кнопкой **MODE** выберите режим CONT (непрерывный), пример приведен на [рисунке\(рис. 36\)](#). Перемещение по осям осуществляется непрерывно с помощью стрелок. Для регулировки

скорости подачи выберите параметр SJR и измените значение кнопками. Остальные оси регулируются аналогичным способом.



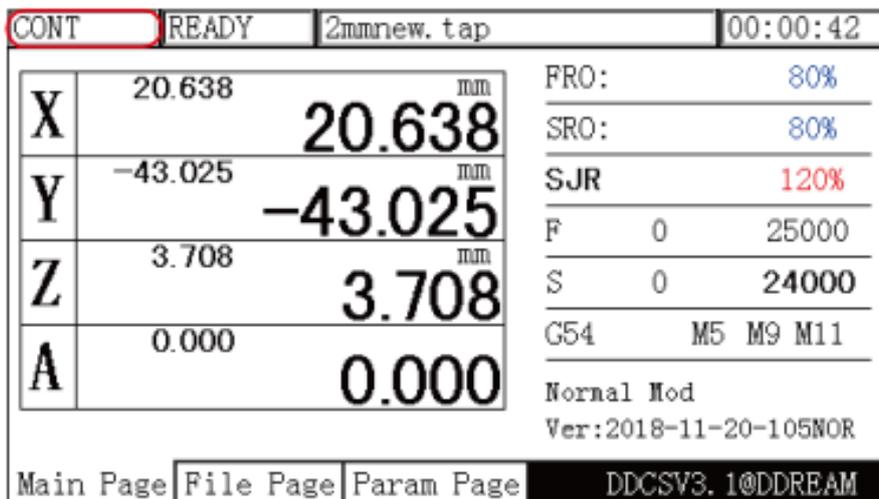


Рис. 36. Активация режима непрерывного ручного перемещения

Использование энкодера (MPG) для перемещения по оси X

Кнопкой **MODE** выберите режим "MPG". Используйте энкодер для перемещения по осям.

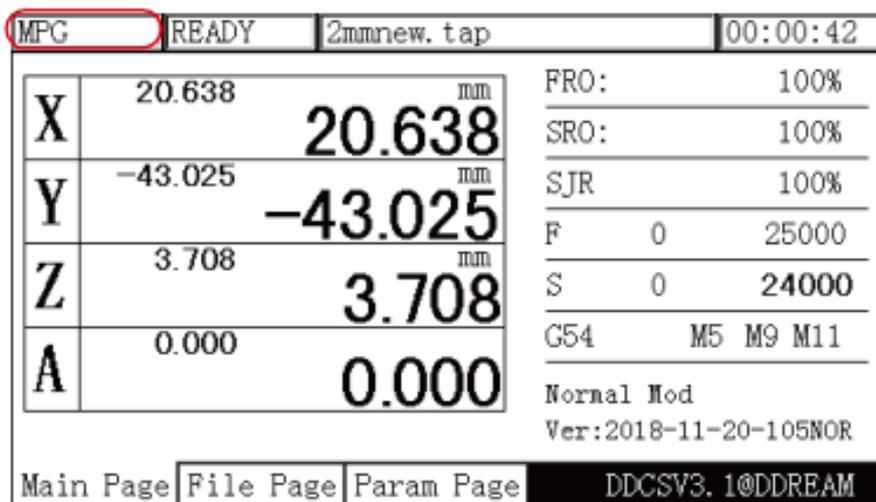


Рис. 37. Активация режима MPG (энкодер).

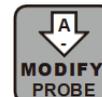
Регулировка параметров в основном окне

Параметры FRO, SRO, SRJ, F, S и M-коды могут быть изменены пользователем.

Кнопкой **TAB** выберите нужный параметр и выставьте значение кнопками



или



FRO (ручная коррекция скорости подачи)

В состоянии "READY" (ГОТОВ) кнопкой **TAB** выберите параметр FRO (он должен быть выделен

жирным). Кнопками



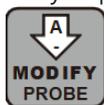
и



выберите значение скорости подачи от 0% до 300%.

SRO (ручная коррекция частоты вращения шпинделя)

Регулировка частоты вращения шпинделя. Выберите параметр SRO, после чего

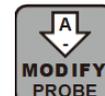


кнопками выберите значение частоты вращения шпинделя от 0% до 200%.

SJR (настройка скорости подачи в ручном режиме)

В режиме "CONT" (непрерывный) скорость подачи регулируется в диапазоне от 0% до 150%. В

режиме "Step" (пошаговый) значения регулируются кнопками и . Доступны значения 0,01 мм, 0,1 мм, 1 мм и 10 мм. В результате, при нажатии на стрелки ось будет перемещаться на выбранное значение.

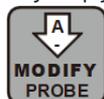


CONT	READY	2mmnew.tap	00:00:42
X	20.638 mm	20.638	FRO: 80%
Y	-43.025 mm	-43.025	SRO: 80%
Z	3.708 mm	3.708	SJR 120%
A	0.000	0.000	F 0 25000
			S 0 24000
			G54 M5 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2018-11-20-105NOR
Main Page	File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 38. Настройка SJR.

F (скорость подачи по умолчанию)

Данный параметр регулирует скорость подачи по умолчанию. Кнопкой TAB выберите



параметр F. Кнопками и выберите значение скорости подачи, после чего подтвердите выбор кнопкой Enter.

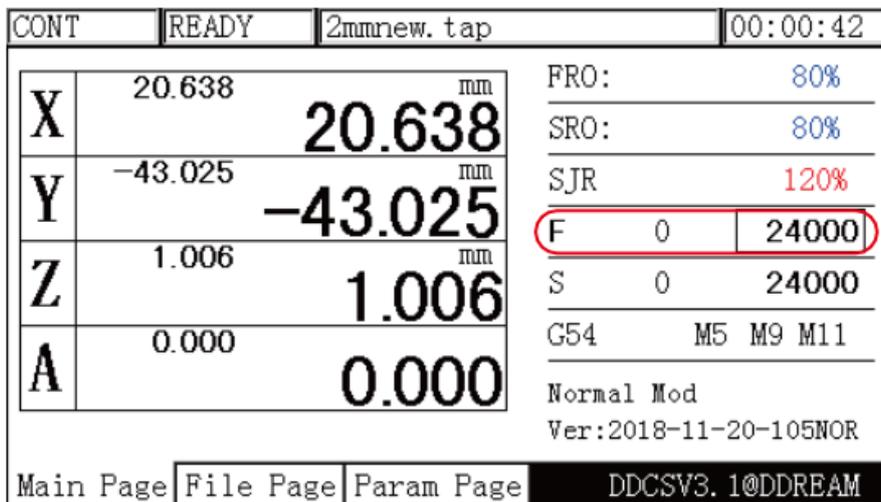


Рис. 39. Ввод значения скорости подачи по умолчанию.

S (частота вращения шпинделя)

Кнопкой **TAB** выберите параметр S. Кнопками  и  выберите нужное значение частоты вращения и подтвердите выбор кнопкой **Enter**.

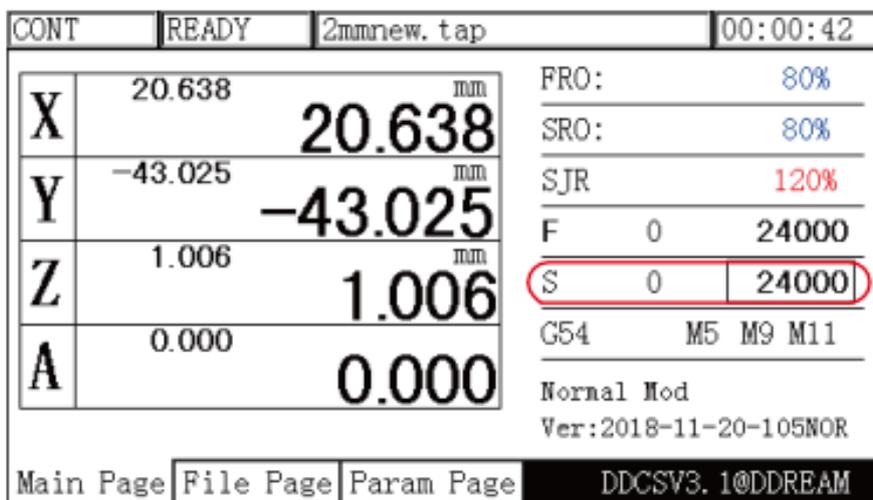


Рис. 40. Ввод значения параметра S.

Выбор системы координат G

В состоянии "READY" кнопкой **TAB** выберите поле системы координат. Для

выбора доступны значения G54...G59 или MACH (координаты станка). Кнопками  и



выберите нужную систему координат. В соответствии

с выбираемой системой координат будут изменяться значения по осям X, Y, Z и A. Подтвердите выбор кнопкой Enter.

Вторая функция кнопок

Позволяет использовать дополнительные функции кнопок.

В режиме READY (ГОТОВ) и в состоянии Normal, нажмите кнопку **SHIFT** для активации второй функции кнопок. В поле состояния отображается сообщение: X-:gotoz Y-:zero Z-:home A-:probe start:goto break и надпись "2nd mode". В таком состоянии при нажатии на кнопки будет срабатывать их вторая функция.

2ND		READY	2mmnew.tap	00:24:21
X	0.000	0.000 ^{mm}	PRO:	100%
Y	0.000	0.000 ^{mm}	SRO:	100%
Z	5.000	5.000 ^{mm}	SJR	100%
A	0.000	0.000	F	0 25000
			S	0 24000
			G54	M5 M9 M11
			X-:gotoz Y-:zero Z-:home	
			A-:probe Start:goto break	
Main Page		File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 41. Активация второй функции кнопок.

- ✔ Допустим, необходимо выбрать центр материала в качестве нулевой позиции X и Y. Переместите инструмент стрелками или энкодером в необходимое положение XY. Затем нажмите **SHIFT**, после чего в поле состояния отобразится сообщение: X-:gotoz, Y-:zero, Z-:home, A-:probe, start:goto break. Нажмите повторно. При этом по координатам X Y и Z будут отображаться значение 0.000.

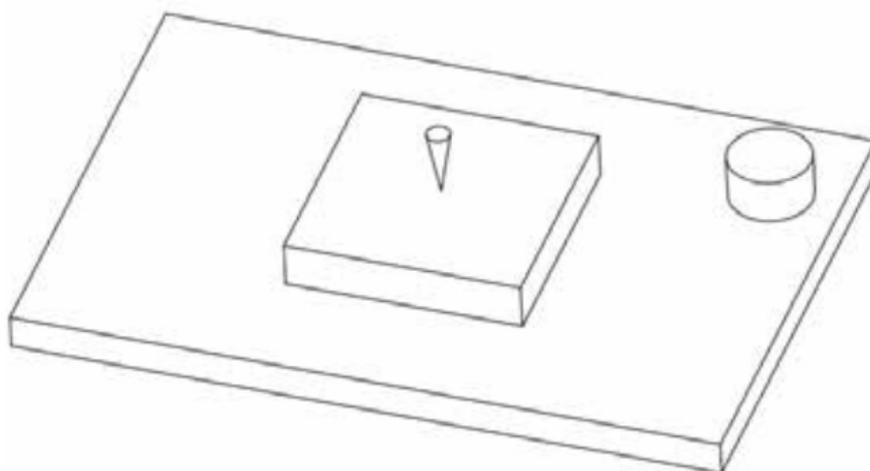


Рис. 42. Режущий инструмент находится в центре заготовки.

✓ На забывайте производить настройку после смены инструмента.

3.4.

Настройка параметров

Параметры DDCS хранятся в файле с расширением .set в обычном текстовом формате. Параметры могут быть изменены как на странице настроек, так и непосредственно в файле .set. Первоначально DDCS V3.1 будет загружен с настройками по умолчанию.

✓ Сохраняйте резервную копию файлов настроек .set.

3.4.1. Способ загрузки параметров

Скопируйте файл с параметрами на USB-накопитель, вставьте накопитель в USB-порт контроллера.

Нажмите кнопку **RESET** на главной странице для активации состояния "READY"(ГОТОВ),



после чего кнопкой **PAGER** переключитесь на страницу настроек. Выберите нужный файл (на



рисунке(рис. 44) показан в качестве примера файл Uservar.set). Нажмите **ENTER HOME** для загрузки файла. Файл обрабатывается от 1 до 5 с, в течение которых сообщение "READY" (ГОТОВ) сменяется мигающим сообщением

"RESET" (СБРОС), информирующем об успешной загрузке параметров.

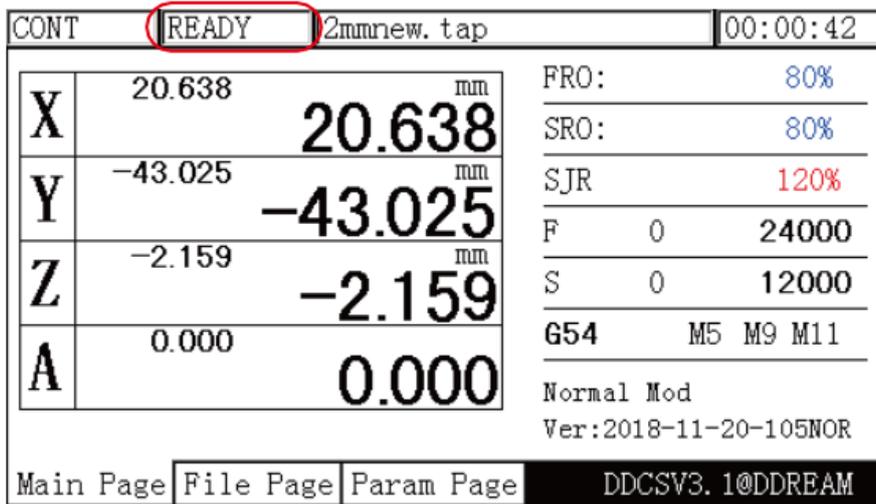


Рис. 43. Активация состояния "READY" (ГОТОВ).

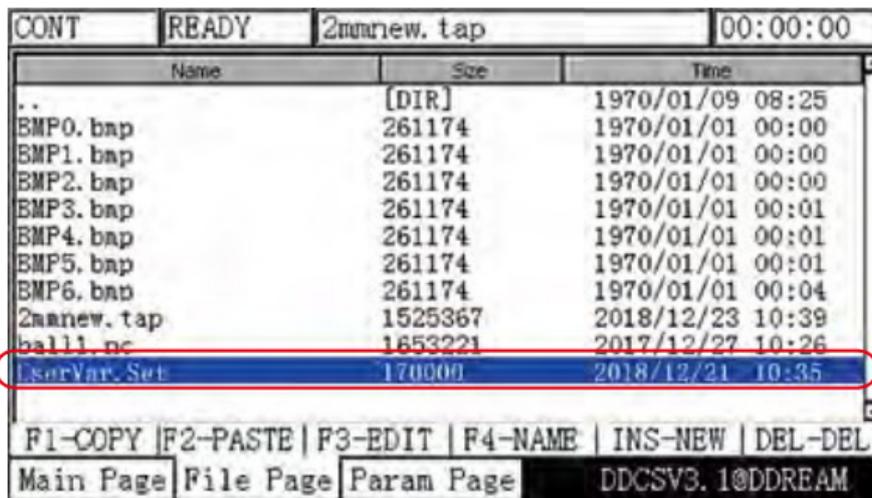
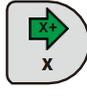


Рис. 44. Выбор и загрузка файла uservar.set.

3.4.2. Настройка параметров на странице настройки

В состоянии "READY"(ГОТОВ) на главной странице нажмите кнопку  дважды для открытия страницы настроек. На рисунке 3-31 показан пример переключения между группами

параметров с помощью кнопок  и . Для выбора параметра используются кнопки  и . После нажатия кнопки  открывается окно редактирования значения

параметра. Кнопками  и  выбирается редактируемый разряд. Кнопками  и  редактируется значение разряда. После редактирования значения нажмите кнопку  для возврата к выбору параметра. После редактирования всех параметров нажмите кнопку  применения новых значений параметров.

No.	Param Name	Value	Unit
--- [Top parameters]			
5	minimum log radius of 4axis machinir	5.000	mm
6	A axis rotate reference axis	not rotate	
104	A axis optimal path when G0 run	No	
--- [Motor parameters]			
33	Motor start speed	150.000	mm/min
34	X axis pulse equivalency	1280.000	pulse/mm
35	Y axis pulse equivalency	1280.000	pulse/mm
36	Z axis pulse equivalency	3200.000	pulse/mm
38	A axis pulse equivalency	53.333	
39	A axis pulse unit	pulse/deg	
40	AB axis Selection	A axis	
390	X axis DIR signal Electric Level	Low	
Main Page File Page Param Page DDCSV3.1@DDREAM			

Рис. 45. Страница настроек параметров.

3.4.3. Подробное описание параметров

Система допускает редактирование файла параметров. Файл параметров требует соблюдения следующих правил:

1. В одной строке указывается только один параметр.
2. Формат параметра: #/код/значение/единицы. Параметр начинается с символа #, за которым без пробела следует код параметра, а затем значение параметра.
3. После кода и значения, дальнейшее описание параметра не имеет особых требований.
4. Каждый параметр имеет свою область значений, что необходимо учитывать при настройке.
5. Каждому параметру присвоено значение по умолчанию. Если вы не в полной мере понимаете назначение параметра, используйте значение по умолчанию.

Табл. 9. 1.Параметры двигателя (16 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#33	Нач. скорость двигателя	50	мм/мин	0...200	Начальная скорость двигателя

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#34	Кол-во шагов на 1 мм, ось X	640	шаг/мм	100...10000	
#35	Кол-во шагов на 1 мм, ось Y	640	шаг/мм	100...10000	
#36	Кол-во шагов на 1 мм, ось Z	640	шаг/мм	100...10000	
#38	Кол-во шагов на 1 мм, ось A	640	шаг/град.	100...10000	
#390	Уровень сигнала DIR, ось X	0	BOOL	1/0	1: высокий, 0: низкий
#391	Уровень сигнала DIR, ось Y	0	BOOL	1/0	
#392	Уровень сигнала DIR, ось Z	1	BOOL	1/0	
#393	Уровень сигнала DIR, ось A	0	BOOL	1/0	
#416	Задержка DIR и шаг	300	нс	0...1000	Разница между направлением и шагом
#418	Уровень импульса X	0	BOOL	1/0	Импульс для осей X, Y, Z, A либо отсутствие импульса.
#419	Уровень импульса Y	0	BOOL	1/0	
#420	Уровень импульса Z	1	BOOL	1/0	
#421	Уровень импульса A	1	BOOL	1/0	

Табл. 10. 2.Параметры ручного перемещения (16 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#41	Макс. скорость X в ручн.режиме	16000	мм/мин	0...20000	Максимальное значение для SJR.
#42	Макс. скорость Y в ручн.режиме	16000	мм/мин	0...20000	
#43	Макс. скорость Z в ручн.режиме	16000	мм/мин	0...20000	
#44	Макс. скорость A в ручн.режиме	16000	град/мин	0...20000	
#45	Ускорение при ручной подаче по оси X	600	мм/с ²	0...2000	Ускорение при ручной подаче по осям X, Y, Z, A.
#46	Ускорение при ручной подаче по оси Y	600	мм/с ²	0...2000	

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#47	Ускорение при ручной подаче по оси Z	600	мм/с ²	0...2000	
#48	Ускорение при ручной подаче по оси A	600	град/с ²	0...2000	
#100	Скорость при ручной подаче по оси X	8000	мм/мин	0...20000	Скорость при ручной подаче по осям X, Y, Z, A в непрерывном режиме.
#101	Скорость при ручной подаче по оси Y	8000	мм/мин	0...20000	
#102	Скорость при ручной подаче по оси Z	4000	мм/мин	0...20000	
#103	Скорость при ручной подаче по оси A	12000	град/мин	0...20000	
#263	Замедление при останове по оси X	1200	мм/с ²	0...2000	Замедление при останове при ручной подаче по осям X, Y, Z, A. Значение может быть увеличено при необходимости.
#264	Замедление при останове по оси Y	1200	мм/с ²	0...2000	
#265	Замедление при останове по оси Z	1200	мм/с ²	0...2000	
#266	Замедление при останове по оси A	1200	град/с ²	0...2000	

Табл. 11. Параметры автоматической обработки (11 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#15	Источник скорости обработки	1	BOOL	1/0	0: G-код; 1: значение по умолчанию.
#76	Скорость обр. по умолчанию	1500	мм/мин	0...20000	
#77	Общее ограничение скорости	8000	мм/мин	0...30000	
#78	Макс. скорость Z+	3000	мм/мин	0...20000	
#79	Макс. скорость Z-	3000	мм/мин	0...20000	
#80	Скорость G0	5000	мм/мин	0...20000	
#82	Мин. высота Z	5		0...500	Высота отвода по оси Z.
#89	Расстояние отвода Z	5	мм	0...99	Значение не может быть отрицательным.
#99	Ускорение при обработке	500	мм/мин ²	0...2000	
#435	Макс. скорость по оси X	8000	мм/мин	0...20000	
#436	Макс. скорость по оси Y	8000	мм/мин	0...20000	

Табл. 12. Параметры системы координат (1 параметр)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#16	Текущая система координат	1	BOOL	0...6	0...5: G54...G59, 6: координаты станка.

Табл. 13. Параметры шпинделя (8 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#98	Макс. частота вращ. шпинделя	24000	об/мин	0...50000	Частота вращения шпинделя определяется ШИМ или напряжением.
#220	Выбор част. вращ. шпинделя	1	BOOL	1/0	0: G-код, 1: По умолчанию.
#221	Част. вращ. шпинд. по умолч.	12000	об/мин	0...50000	
#222	Активировать M3/M5	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет.
#224	Задержка для M3/M5	3	s	0...100	Время задержки для M3/M5.
#227	Активный уровень шпинд.	1	BOOL	1/0	Выходной уровень запуска шпинделя.
#422	Определение уровня ШИМ	0	BOOL	1/0	0 В: частота вращения шпинделя 0; 10 В: макс. частота вращения шпинделя
#433	Время нарастания ШИМ	1111	По времени	1...65535	Время набора полной частоты вращения: #433*0.0005s.

Табл. 14. Параметры входов/выходов (5 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#223	Выполнение M-кода (M8/M9, M10/M11)	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет
#225	Задержка M8/M9	1	s	1...20	Задержка после M8/M9/M10/M11
#226	Задержка M10/M11	1	s	1...20	
#228	Активация M8/M9	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет
#229	Активация M10/M11	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет

Табл. 15. Параметры нулевой точки (20 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#52	Возврат к нулю по оси X	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет
#53	Возврат к нулю по оси Y	1	BOOL	1/0	
#54	Возврат к нулю по оси Z	1	BOOL	1/0	
#55	Возврат к нулю по оси A	1	BOOL	1/0	
#56	Скорость возврата по оси X	8000	мм/с	1...20000	
#57	Скорость возврата по оси Y	8000	мм/с	1...20000	
#58	Скорость возврата по оси Z	8000	мм/с	1...20000	
#59	Скорость возврата по оси A	8000	мм/с	1...20000	
#60	Уровень сигнала возврата по оси X	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#61	Уровень сигнала возврата по оси Y	0	BOOL	1/0	
#62	Уровень сигнала возврата по оси Z	0	BOOL	1/0	
#63	Уровень сигнала возврата по оси A	0	BOOL	1/0	
#64	Направление возврата по оси X	0	BOOL	1/0	0: обратное направление (--); 1: прямое направление (++)
#65	Направление возврата по оси Y	0	BOOL	1/0	
#66	Направление возврата по оси Z	0	BOOL	1/0	
#67	Направление возврата по оси A	0	BOOL	1/0	

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#83	Расстояние после возврата X	10	мм	0...1000	После возврата к нулю по каждой оси необходимо сместиться от нуля на установленное в этом параметре расстояние.
#84	Расстояние после возврата Y	10	мм	0...1000	
#85	Расстояние после возврата Z	10	мм	0...1000	
#86	Расстояние после возврата A	10	мм	0...1000	

Табл. 16. Параметры датчика (8 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#68	Активация датчика	1	BOOL	1/0	0: Отключить 1: Включить.
#69	Толщина датчика инструм.	20	мм	0...200	
#70	Уровень сигнала датчика	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#71	Начальное полож.инструм.	0	BOOL	1/0	0: Текущее; 1: Фиксированное
#72	Начальное фиксир. полож. X	0	мм	0...9999	Положение инструмента по оси X в системе координат станка
#73	Начальное фиксир. полож. Y	0	мм	0...9999	Положение инструмента по оси Y в системе координат станка
#74	Начальное фиксир. полож. Z	0	мм	0...9999	Высота по Z до перемещения XY в системе координат станка
#75	Расстояние после процесса	10	мм	0...200	

Табл. 17. Параметры настройки концевых датчиков (16 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#400	Включение датчика X--	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#401	Включение датчика Y--	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#402	Включение датчика Z--	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#403	Включение датчика A--	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#404	Включение датчика X++	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#405	Включение датчика Y++	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#406	Включение датчика Z++	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#407	Включение датчика A++	1	BOOL	1/0	0: Отключен 1: Включен
#408	Активный уровень X--	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#409	Активный уровень Y--	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#410	Активный уровень Z--	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#411	Активный уровень A--	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#412	Активный уровень X++	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#413	Активный уровень Y++	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#414	Активный уровень Z++	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#415	Активный уровень A++	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий

Табл. 18. Параметры программных ограничений (9 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#374	Программные ограничения	0	BOOL	1/0	0: Отключен, 1: Включен
#375	Программные огранич. X--	-400	BOOL	-2000...0	Устанавливается значение софт-лимита. Значения лимита указываются в координатах станка, а не в координатах заготовки.
#376	Программные огранич. Y--	-400	BOOL	-2000...0	
#377	Программные огранич. Z--	-400	BOOL	-2000...0	
#378	Программные огранич. A--	-400	BOOL	-2000...0	
#379	Программные огранич. X++	400	BOOL	0...2000	Устанавливается значение софт-лимита. Значения лимита указываются в координатах станка, а не в координатах заготовки.
#380	Программные огранич. Y++	400	BOOL	0...2000	
#381	Программные огранич. Z++	400	BOOL	0...2000	
#382	Программные огранич. A++	400	BOOL	0...2000	

Табл. 19. Параметры MPG (5 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#428	Активировать MPG RESET	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#429	Уровень MPG RESET	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий
#430	Тип MPG-порта	1	BOOL	1/0	0: UART, 1: Стандартный
#431	Шаг MPG	0	BOOL	1/0	0: 100 шагов/оборот, 1: 24 шага/оборот
#432	Вх./вых. сигнал MPG	0	BOOL	1/0	1: Высокий; 0: Низкий

Табл. 20. Параметры дополнительных функций (7 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#423	Внешний RESET	1	BOOL	1/0	1: Высокий, 0: Низкий
#424	Уровень внешнего RESET	0	BOOL	1/0	1: Высокий, 0: Низкий
#425	Включение внешней кнопки	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#426	Уровень внешней кнопки 1	0	BOOL	1/0	1: Высокий, 0: Низкий
#427	Уровень внешней кнопки 2	0	BOOL	1/0	1: Высокий, 0: Низкий
#446	Функция внешней кнопки 1	0	BOOL	1/0	0: Запуск, 1: Найти центр
#447	Функция внешней кнопки 2	0	BOOL	1/0	0: Пауза, 1: Обнуление

Табл. 21. Параметры компенсации люфта (9 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#437	Активация для оси X	0	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#438	Активация для оси Y	0	BOOL	1/0	
#439	Активация для оси Z	0	BOOL	1/0	
#440	Активация для оси A	0	BOOL	1/0	
#441	Компенсация люфта по оси X	0	мм	0...200	Установите значение компенсации люфта для каждой оси. Экспериментируйте с настройками и проверяйте результат.
#442	Компенсация люфта по оси Y	0	мм	0...200	
#443	Компенсация люфта по оси Z	0	мм	0...200	
#444	Компенсация люфта по оси A	0	мм	0...200	

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#445	Скорость компенсации	0	мм/мин	0...2000	

Табл. 22. Прочие параметры (6 параметров)

Код	Описание	Знач. по умолч.	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#1	Язык интерфейса	1	BOOL	1/0	0: Английский, 1: Китайский
#2	Отклик интерфейса	400		400...10000	Для большинства файлов с G-кодами оптимально значение 400. Увеличьте значение, если в файле много мелких фрагментов.
#495	Круговая интерполяция	0,002	с	0,002...0,01	Круговая интерполяция
#250	Траектория движ. инструмента	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#253	Режим рисования	0	BOOL	1/0	0: Объемный режим, 1: Режим линии
#499	Ключ доступа пользователя	888888	—	0...999999	

Режим рисования траектории: для прямых линий, например, при гравировке печатных плат или нанесении маркировки используйте режим линии. При работах с трехмерными задачами используйте объемный режим.

3.5. Обновление прошивки

Распакуйте архив с обновлением в корневую папку USB-накопителя. Папка с файлами прошивки должна в обязательном порядке находиться в корневой папке накопителя:

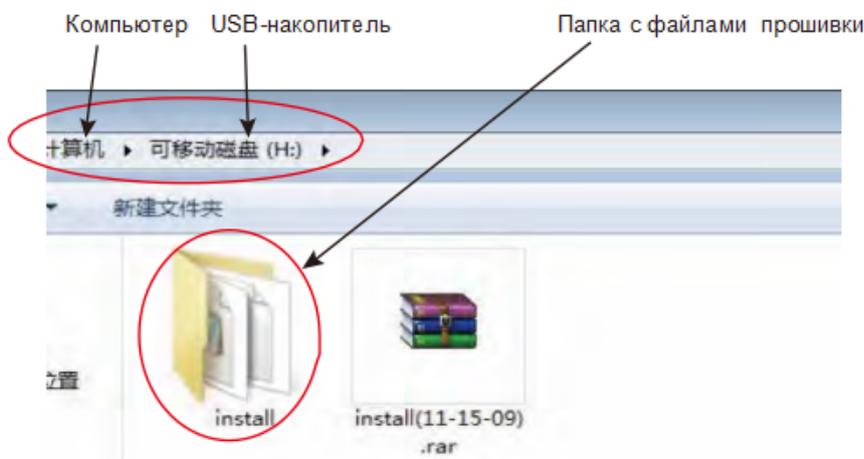


Рис. 46. Распаковка архива с прошивкой.

На [рисунке\(рис. 47\)](#) продемонстрировано, что файлы с прошивкой должны находиться в папке X://INSTALL/. В папке должен быть следующий набор файлов: файлы языков ch (китайский) и eng (английский), файл программы Motion.out, файлы [pause.nc](#)¹ и [systemLib.nc](#)², а также файл настроек.

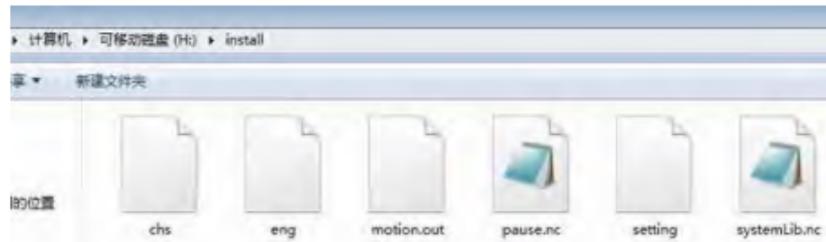


Рис. 47. Файлы прошивки.



- При обновлении прошивки настройки будут сброшены. Если необходимо сохранить настройки, удалите файл setting.set из папки с прошивкой. В этом случае текущий файл настроек контроллера не будет заменен.
- Папка с установочными файлами должна выглядеть в точности так же, как показано на [рисунке\(рис. 46\)](#), в противном случае процесс обновления не будет осуществлен. Если название папки будет другим, либо папка будет распакована не в корневую папку USB-накопителя, обновление не будет выполнено. См. рисунки [ниже\(стр 0\)](#).

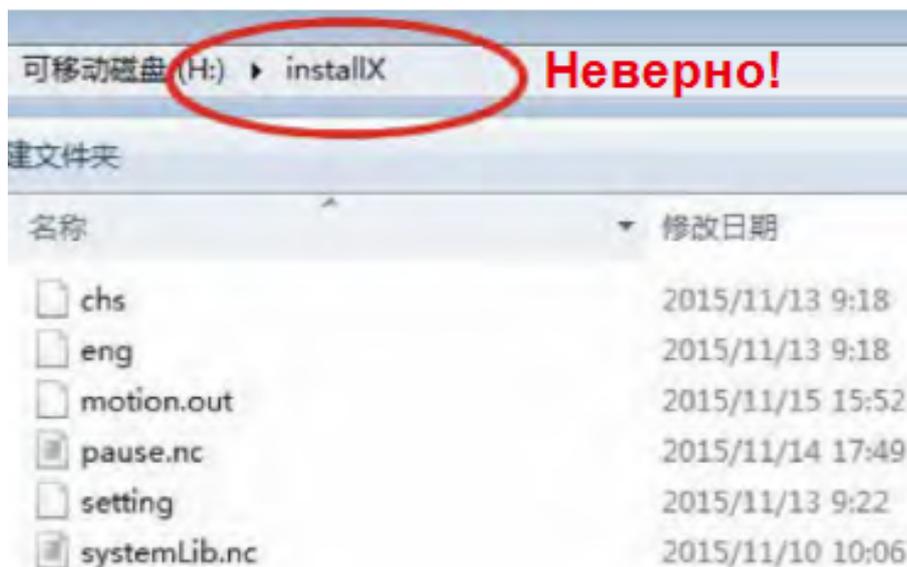


Рис. 48. При неправильном имени папки обновление не будет осуществлено.

¹ <http://pause.nc>
² <http://systemLib.nc>

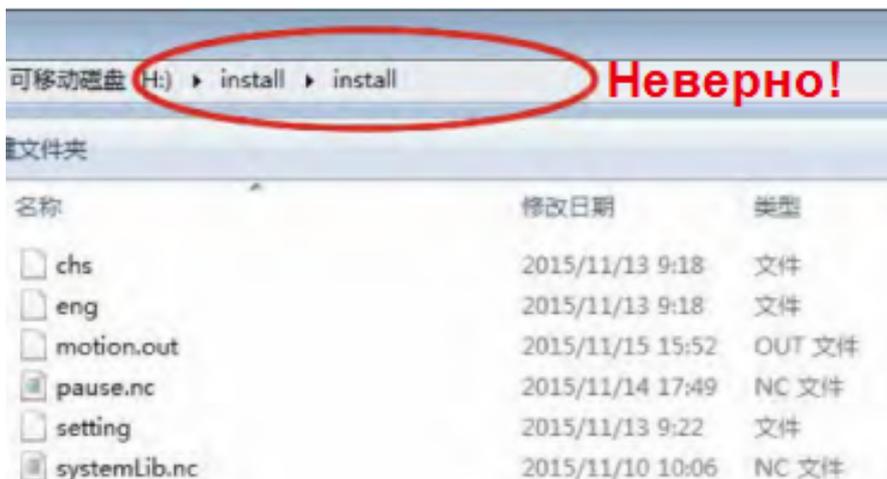


Рис. 49. Использование многоуровневых папок не допускается.

Процесс обновления следует начинать с подключенным к контроллеру USB –накопителем.

Выключите контроллер, через 10 секунд вставьте USB-накопитель в USB-порт контроллера. Включите питание контроллера. Контроллер сам найдет файлы прошивки и автоматически запустит процесс обновления. Изображение на экране не будет меняться в течение 30 секунд.

После обновления на главной странице интерфейса контроллера будет показан номер новой версии прошивки.

CONT	READY	2mmnew.tap	00:07:59
X	0.000	0.000 mm	FRO: 100%
Y	0.000	0.000 mm	SRO: 100%
Z	5.000	5.000 mm	SJR 100%
A	0.000	0.000	F 0 25000
			S 0 24000
			G54 M5 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2018-11-20-105NOR
Main Page	File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 50. Номер версии прошивки.



Рис. 51. Изображение на экране во время обновления (приблизительно 30 секунд).

Контроллер готов к эксплуатации сразу после обновления.

3.6. Перечень G-кодов и M-кодов

Табл. 23. G-коды

G-код	Название	Описание	Использование
G0	Быстрое позиционирование	Переход в заданное положение с наибольшей установленной скоростью	G0 X..Y.. Z..
G1	Прямой рез	Переход в заданное положение со скоростью F, заданной в системе или файле	G1 X..Y.. Z..
G2	Круговой рез по часовой стрелке	Обработка по кругу по часовой стрелке	Метод радиуса: G2X..Y..Z..R..F.. Метод центра окружности: G2X..Y ..Z..I..J..K..F
G3	Круговой рез против часовой стрелки	Обработка по кругу против часовой стрелки	Метод радиуса: G2X..Y..Z..R..F.. Метод центра окружности: G2X..Y ..Z..I..J..K..F
G17	Выбор плоскости XY	Интерполяция плоскости XY	G17
G18	Выбор плоскости ZX	Интерполяция плоскости ZX	G18
G19	Выбор плоскости YZ	Интерполяция плоскости YZ	G19
G28	В исходное положение		
G31	Датчик		
G54	Система координат G54	Выбор системы координат G54	G54
G55	Система координат G55	Выбор системы координат G55	G55
G56	Система координат G56	Выбор системы координат G56	G56
G57	Система координат G57	Выбор системы координат G57	

G-код	Название	Описание	Использование
G58	Система координат G58	Выбор системы координат G58	
G59	Система координат G59	Выбор системы координат G59	
G81	Цикл сверления		G81 X..Y..Z..R..F..
G82	Цикл сверления		G82 X..Y..Z..R..P..F..
G83	Цикл прерывистого сверления		G83 X..Y..Z..R..Q..F..
G90	Абсолютные координаты	Задание абсолютных координат опорных точек траектории	
G91	Координаты посл. точки	Задание координат последней введенной опорной точки по шагам	
G98	Запуск подпрограммы	G98 используется вместе с G99.G98 запускает подпрограмму из основной программы	
G99	Возврат в основную программу	G99 используется в G98.G99 возвращает выполнение основной программы после завершения G98.	

Табл. 24. M-коды

M-код	Название	Описание
M3	Прямое вращение шпинделя	Управляющие сигналы для вращения шпинделя в прямом направлении активны
M5	Останов шпинделя	Управляющие сигналы для вращения шпинделя в прямом направлении неактивны
M8	Запуск охлаждения	Управляющие сигналы охлаждения активны
M9	Останов охлаждения	Управляющие сигналы охлаждения неактивны
M10	Запуск смазки	Управляющие сигналы смазки активны
M11	Останов смазки	Управляющие сигналы смазки неактивны