

Содержание

1.	Общая информация.....	2
1.1.	Технические характеристики.....	2
1.2.	Внешний вид, устройство и размеры	2
1.3.	Используемые сокращения	4
1.4.	Примечания	4
2.	Подключение	5
2.1.	Коммуникационные порты	5
2.2.	Распиновка основного разъема	8
2.3.	Управление шпинделем.....	11
2.4.	Подключение и работа с входными сигналами	12
2.5.	Управление серво/шаговыми драйверами	14
2.6.	Подключение питания	14
3.	ПО и настройка параметров	15
3.1.	Описание интерфейса	15
3.1.1.	Главный экран	15
3.1.2.	Страница File Page	17
3.1.3.	Страница Param Page	17
3.2.	Описание экранных клавиш	18
3.3.	Работа с файлами	21
3.4.	Работа с управляющей программой	23
3.5.	3.5 Работа в ручном режиме	26
3.5.1.	Управление в пошаговом режиме	26
3.5.2.	Перемещение в постоянном режиме	26
3.5.3.	Режим работы с MPG-пультом	27
3.6.	Редактирование подстроечных параметров на главном экране	27
3.7.	3.7 Многофункциональные клавиши	27
3.7.1.	Возврат в необходимые координаты (X:-gotoz)	28
3.7.2.	Изменение текущих координат (Y:-zero)	29
3.7.3.	Режим обнуления (Z:-home)	29
3.8.	Настройка параметров	30
3.9.	Сохранение и запись параметров	42
3.10.	Обновление прошивки	43
4.	Перечень G и M – кодов	43

1. Общая информация

DDCS – это 3-4 осевой ЧПУ контроллер для управления шаговыми или серводвигателями. Он отличается компактными размерами, высокими эксплуатационными характеристиками и удобством использования. Максимальная частота выходных управляющих импульсов по каждой оси составляет 500 кГц. Благодаря этому обеспечивается высокая точность управления различными шаговыми и сервоприводами (при использовании данной параметра уточняйте, поддерживает ли ваш драйвер работу на подобной частоте).

В данном контроллере использована архитектура ARM+FPGA. ARM обрабатывает пользовательский интерфейс и анализирует код, а FPGA реализует базовые алгоритмы и генерирует управляющие импульсы. Система данного контроллера построена на базе операционной системы Linux, что гарантирует высокую стабильность в работе и простоту при использовании.

Компоновка передней панели DDCS V3.1 выполнена в минималистичном стиле. Контроллер имеет 17 механических клавиш и поддерживает полный набор G-кодов.

DDCS может использоваться с различными видами станков с ЧПУ: токарные, фрезерные станки и др. Контроллер является автономным и не требует использования ПК, что обеспечивает высокую точность и надежность управления. Интерфейс интуитивно понятен, поэтому у вас не займет много времени на его изучение.

1.1. Технические характеристики

- 16 оптоизолированных цифровых входов, 3 оптоизолированных цифровых выхода
- Продвинутой алгоритм управления; поддержка сглаженной интерполяции; исправлена ошибка круговой интерполяции, которая была в прошлой версии контроллера
 - Аналоговое управление шпинделем с амплитудой сигнала 0-10 VDC
 - 3-4 оси для управления. Дифференциальные импульсные управляющие сигналы, с максимальной частотой выходного управляющего импульса (PUL) в 500 кГц
 - Основной процессор — ARM9; основной алгоритм управления — FPGA
 - 5-дюймовый TFT-экран с разрешением 480x272; 17 кнопок управления
 - Напряжение питания – 24 VDC, минимальный ток – 0,5 А
 - Поддержка USB-накопителя для загрузки файлов с G-кодом, размер файла не ограничен
 - Поддержка стандартного MPG пульта
 - Поддерживает ручное перемещение по каждой из осей (непрерывное, ступенчатое, на заданное расстояние)
 - Поддержка быстрого задания рабочего положения
 - Автоматическое сохранение данных при отключении питания
 - Имеется функция компенсации люфта и инструмента
 - Поддерживает датчики типа сухой контакт и прочих электронных датчиков NPN типа

1.2. Внешний вид, устройство и размеры

Пульт DDCS V3.1 – это компактное устройство, которое легко можно поместить в блок или панель управления небольшого размера. Имеет 4 крепежных отверстия по краям рамки контроллера.

- Размеры передней панели: 191x128x5 мм
- Размеры контроллера: 191x128x37 мм
- Расстояния между установочными крепежными отверстиями: 182,5x59 мм



Рис.1.2.1 Вид спереди и размеры монтажных отверстий

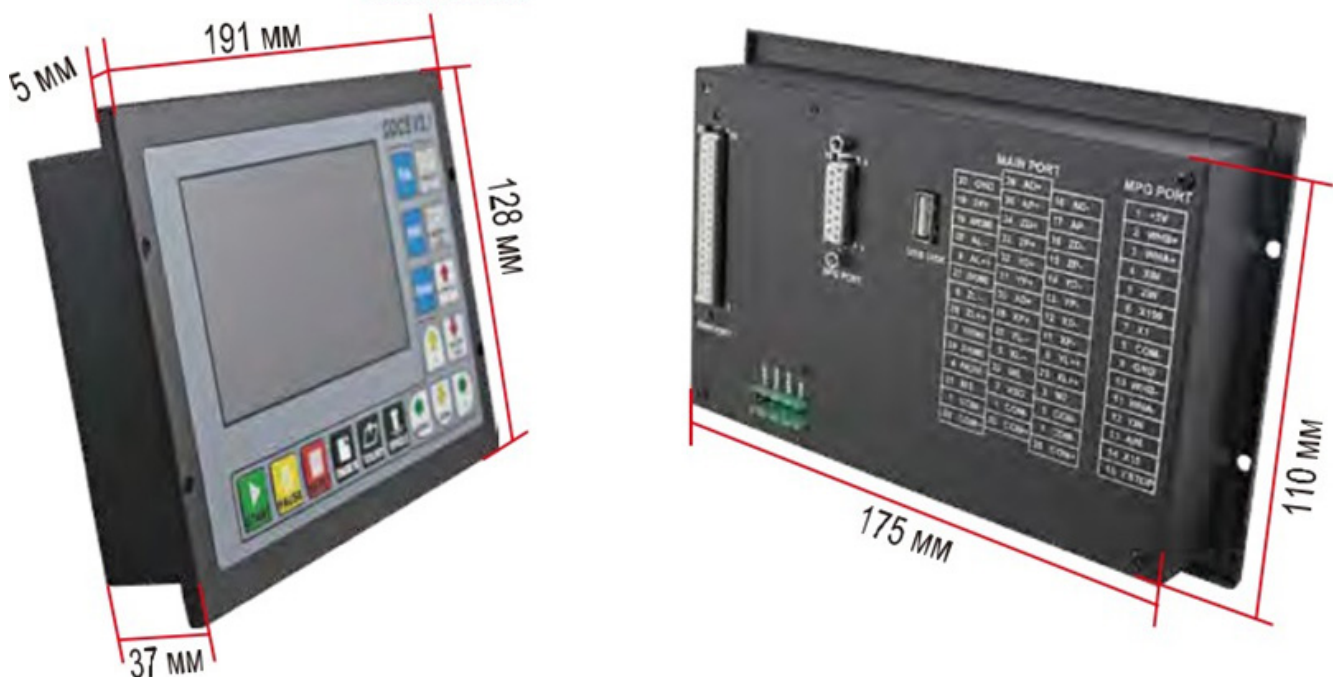


Рис.1.2.1 Габаритные размеры пульта

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 подключения проводников имеется ступенчатая колодка с винтовыми зажимами, а также разъем DB-15 для подключения стороннего MPG пульта.

1.3. Используемые сокращения

При работе с контроллером DDCS непременно придется столкнуться с различными аббревиатурами и сокращениями:

- **FRO**: коррекция скорости подачи;
- **SRO**: коррекция частоты вращения шпинделя;
- **SRJ**: настройка скорости подачи в ручном режиме;
- **F**: скорость подачи, мм/мин;
- **S**: частота вращения шпинделя, об/мин;
- **X**: координаты оси X;
- **Y**: координаты оси Y;
- **Z**: координаты оси Z;
- **A**: координаты оси A;
- **BUSY**: система занята. По-прежнему можно регулировать параметры **FRO** и **SRO**;
- **READY**: режим готовности (**READY**). Любая из операций может быть выполнена;
- **RESET**: сброс. Контроллер в режиме “ВЫКЛ”, операции недоступны;
- **CONT**: непрерывный режим. Любая ось может быть перемещена вручную стрелками с панели управления;
- **Step**: ручной пошаговый режим. Каждая ось может быть перемещена на установленный шаг;
- **MPG**: режим MPG. Работа с пульта MPG (ручной импульсный генератор);
- **AUTO**: исполнение G-кода. При выполнении G-кода отображается надпись Auto.

1.4. Примечания



Беречь от попадания влаги на пульт DDCS. Не допускается работа контроллера в среде с повышенной влажностью. Влага может повредить сложные электронные компоненты устройства.

Предупреждение о подключении: к контроллеру могут подключаться внешние потребители энергии (например, индуктивный бесконтактный датчик). При использовании подобного рода оборудования, обращайте внимание на полярность. Недопустимо подключение клеммы + к GND. Также в контроллере имеется аналоговый вывод управления шпинделем (0-10 VDC). Подсоединение данной клеммы к контакту GND тоже недопустимо, так как это может привести к повреждению контроллера.



Перед началом работы необходимо ознакомиться со всеми мерами безопасности. Аварийная кнопка (E-STOP) должна быть подключена и иметь соответствующий вид и маркировку. В случае нештатной ситуации необходимо активировать E-STOP для предотвращения повреждения оборудования и получения травм персоналом.



Высокое напряжение. Напряжение питания пульта DDCS составляет 24 VDC. При подключении устройства строго соблюдайте действующие в вашей стране правила по технике безопасности.

2. Подключение

2.1. Коммуникационные порты

На задней панели контроллера имеется: USB-порт, разъем для подключения MPG-пульта и кнопок, а также главный разъем для связи с внешними устройствами (шаговыми/серво драйверами, датчиками и др.)



Рис. 2.1.1 Разъемы и порты контроллера

Разъем для подключения внешних кнопок управления

На Рисунке 2.1.2 показан разъем с винтовым зажимом для подключения внешних кнопок управления, таких как: START/PAUSE/E-STOP. На Рисунке 2.1.3 показана схема подключения внешних кнопок к соответствующим клеммам разъема.



Рис. 2.1.2 СТАРТ/ПАУЗА/E-STOP/COM разъем

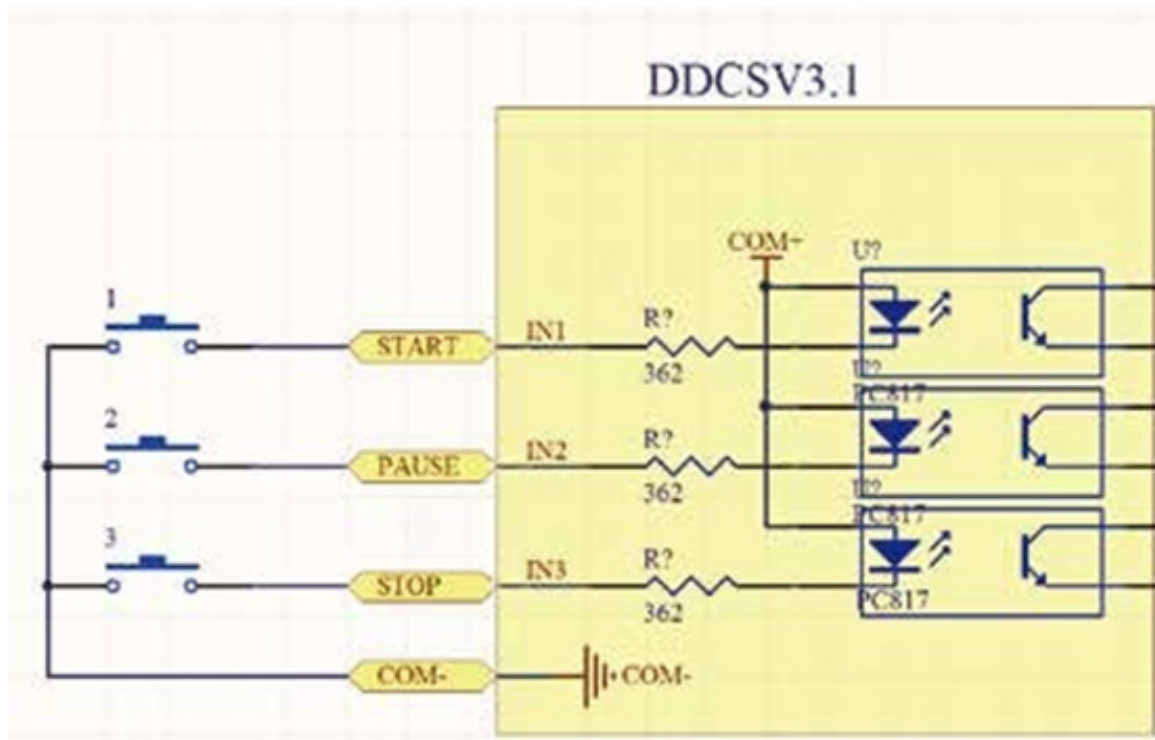


Рис. 2.2.3 Схема подключения внешних кнопок

USB-порт

В контроллере имеется стандартный USB-порт типа-A. В комплект поставки входит удлинитель USB длиной 50 см с установочным штекером и USB флэш-накопитель.

MPG-порт

Данный порт используется для подключения ручного генератора импульсов (MPG-пульт). Порт выполнен в виде разъема DB-15 “мама”.

В комплекте поставки имеется дополнительный разъем DB-15, для подключения стороннего MPG-пульта. Ниже в таблице 1 приведена распиновка данного разъема.

Таблица 2.1.1

Распиновка разъема DB-15 для MPG-пульта

Контакт	Обознач.	Описание	Примечания
1	+5V-W	Питание MPG +5В	Питание MPG; ток потребления 200 мА имеется предохранитель
2	WHB+	Положительный сигнал импульса В	Положительный контакт дифференциального входа В
3	WHA+	Положительный сигнал импульса А	Положительный контакт дифференциального входа А
4	X-IN	Переключатель на ось X	При замыкании на GND данного контакта выбирается ось X
5	Z-IN	Переключатель на ось Z	При замыкании на GND данного контакта выбирается ось Z
6	X100	Переключатель 100 X	При замыкании на GND данного контакта выбирается дискретность 100
7	X1	Переключатель 1 X	При замыкании на GND данного контакта выбирается дискретность 1

Контакт	Обознач.	Описание	Примечания
8	COM-	Общее питание -	Общая шина; ток потребления 200 мА имеется предохранитель
9	GND	GND	Заземление
10	WNB-	Отрицательный сигнал импульса В	Отрицательный контакт дифференциального входа В
11	WNA-	Отрицательный сигнал импульса А	Отрицательный контакт дифференциального входа В
12	Y-IN	Переключатель на ось Y	При замыкании на GND данного контакта выбирается ось Y
13	A-IN	Переключатель на ось А	При замыкании на GND данного контакта выбирается ось А
14	X10	Переключатель 10 X	При замыкании на GND данного контакта выбирается дискретность 10
15	ESTOP	Аварийный останов MPG	При замыкании на GND данного контакта срабатывает аварийный останов

Таблица 2.1.2

Обозначение и цветовая маркировка MPG-пульта

			
Распиновка	MPG	Маркировка MPG	Цвет кабеля MPG
+5V-W	Питание +	Vcc (+5V)	Красный
WNB+	Фаза В +	B+	Белый
WNA+	Фаза А +	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
WNB-	Фаза В -	B-	Фиолетовый/черный
WNA-	Фаза А -	A-	Фиолетовый
Y-IN	Ось Y	Y	Черный/желтый
A-IN	Ось А	A	Черный/коричневый
X10	X10	X10	Черный/серый
ESTOP	ESTOP	ESTOP	Синий

Примечание: если вы используете однополюсный MPG-пульт (нет отрицательного сигнала)

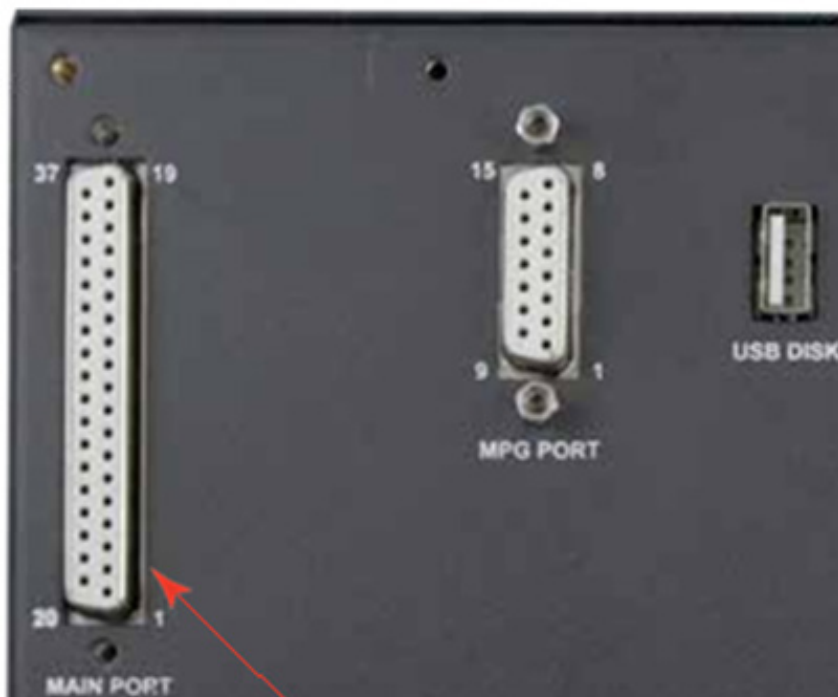
ла фаз АВ) воспользуйтесь информацией из таблицы 2.1.3. Для других энкодеров выберите дифференциальный режим подключения.

Табл. 2.1.3

Использование однополюсного MPG-пульта

Распиновка	Маркировка и цвет контактов MPG	
WHA+	A+	Зеленый
WHA-	0V	Черный
WHB+	B+	Белый
WHB-	0V	Черный

2.2. Распиновка основного разъема



Основной разъем

Рис. 2.2.1 Расположение основного разъема на задней панели пульта DDCS

Для упрощения монтажа в комплекте с контроллером идет 37-контактный клеммный терминал с винтовыми зажимами. Данное дополнительное устройство вставляется в соответствующий разъем и крепится к корпусу 4 винтами через переходные латунные стойки.



Рис. 2.2.2 37-контактный клеммный терминал

На данном терминале имеется 3 ряда клеммников. На Рисунке 2.2.3 показано расположение и распиновка каждого ряда. К данному терминалу подключается:

- Управляющие сигналы шаговых/серво драйверов
- Управление шпинделем
- E-stop, лимиты, датчики домашнего положение и другие устройства
- Питание контроллера (24 VDC)
- Питание для входных/выходных сигналов (24 VDC)

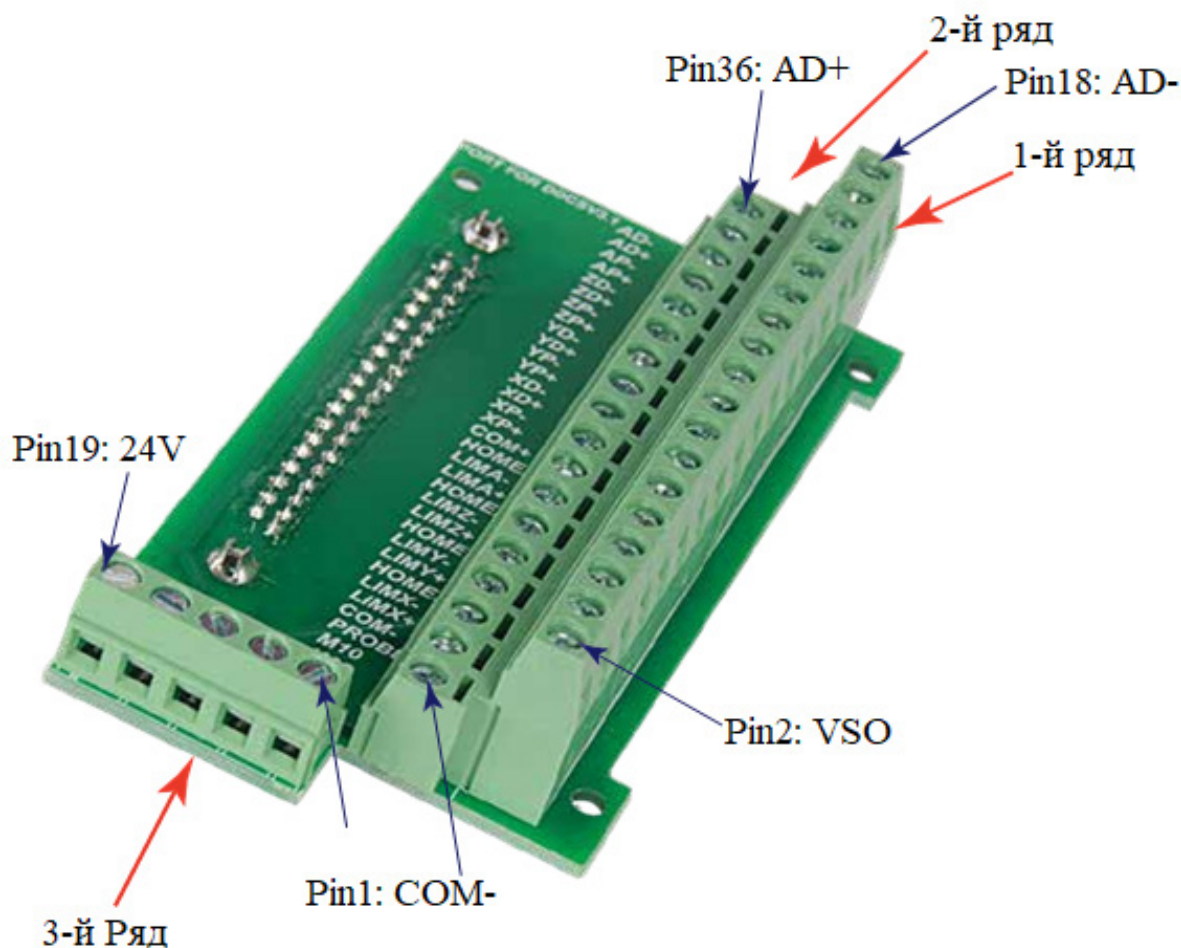


Рис. 2.2.3 3-х рядный клемный терминал

Таблица 2.2.1

Распиновка 3-х рядного клемного терминала

1-й ряд		
Pin	Название	Описание
18	AD-	Отрицательный сигнал направления оси A (5 В)
17	AP-	Отрицательный импульсный сигнал оси A (5 В)
16	ZD-	Отрицательный сигнал направления оси Z (5 В)
15	ZP-	Отрицательный импульсный сигнал оси Z (5 В)
14	YD-	Отрицательный сигнал направления оси Y (5 В)
13	YP-	Отрицательный импульсный сигнал оси Y (5 В)
12	XD-	Отрицательный сигнал направления оси X (5 В)
11	XP-	Отрицательный импульсный сигнал оси X (5 В)
20	COM+	Все контакты COM+ объединены между собой. Контакты COM- также объединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 VDC.

1-й ряд		
Pin	Название	Описание
28	AL--	Входной сигнал ограничения хода в отрицательном направлении оси A
27	ZHOME	Входной сигнал домашнего положения оси Z
26	ZL++	Входной сигнал ограничения хода в положительном направлении оси Z
25	YL--	Входной сигнал ограничения хода в отрицательном направлении оси Y
24	XHOME	Входной сигнал домашнего положения оси X
23	XL++	Входной сигнал ограничения хода в положительном направлении оси X
4	PROBE	Входной сигнал датчика высоты инструмента
3	M8	Выходной сигнал на запуск подачи охлаждающей жидкости
2	VSO	Выходной сигнал управления шпинделем (аналоговый выход 0-10 В)
2-й ряд		
36	AD+	Положительный сигнал направления оси A (5 В)
35	AP+	Положительный импульсный сигнал оси A (5 В)
34	ZD+	Положительный сигнал направления оси Z (5 В)
33	ZP+	Положительный импульсный сигнал оси Z (5 В)
32	YD+	Положительный сигнал направления оси Y (5 В)
31	YP+	Положительный импульсный сигнал оси Y (5 В)
30	XD+	Положительный сигнал направления оси X (5 В)
29	XP+	Положительный импульсный сигнал оси X (5 В)
10	AHOME	Входной сигнал домашнего положения оси A
9	AL++	Входной сигнал ограничения хода в положительном направлении оси A
8	ZL--	Входной сигнал ограничения хода в отрицательном направлении оси Z
7	YHOME	Входной сигнал домашнего положения оси Y
6	YL++	Входной сигнал ограничения хода в положительном направлении оси Y
5	XL--	Входной сигнал ограничения хода в отрицательном направлении оси X
1	COM-	Все контакты COM+ объединены между собой. Контакты COM- также объединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 VDC.
22	M10	Выходной сигнал на запуск смазки
21	M3	Выходной сигнал на запуск шпинделя
1	COM-	Все контакты COM+ объединены между собой. Контакты COM- также объединены между собой. Между COM+ и COM- присутствует напряжение 24 VDC.
2-й ряд		
19	24V	Питания контроллера (+24 VDC)
37	GND	Питания контроллера (COM)
20	COM+	Питание входов/выходов (+24 VDC)
1	COM-	Питание входов/выходов (COM)
1	COM-	

2.3. Управление шпинделем

Pin 3 (M8), Pin 22 (M10), Pin 2 (VSO) и Pin 21 (M3) используются для управления шпинделем. Соответствующие контакты используются для пуска/останова шпинделя (M3/M5), пуска/останова охлаждающей жидкости (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.

Для управления шпинделем с помощью преобразователя частоты потребуется только сигнал на запуск и аналоговый сигнал для управления скоростью.

В следующей таблице показано подключение контроллера DDCS к преобразователю частоты Sunfar:

Таблица 2.3.1

Подключение преобразователя частоты к контроллеру

	
DDCS V3.1	SUNFAR E300
Управ. частотой вращения (0...10В), Pin 2 (VSO)	AI
Пуск/останов шпинделя Pin 21 (M3)	FWD
Общий сигнальный провод (COM-)	CM

PIN3(M8), PIN22(M10) и PIN21(M3) также могут использоваться как выходные сигналы. Например, их можно использовать совместно с промежуточным реле, для подключения более мощной нагрузки. Далее показан пример такого подключения:

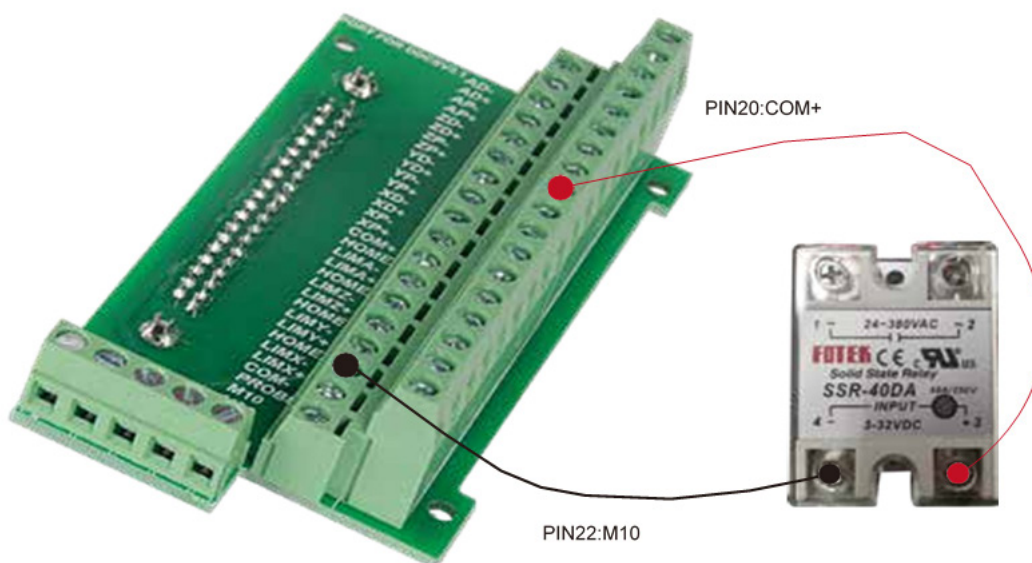


Рис. 2.3.1 Пример использования промежуточного реле

2.4. Подключение и работа с входными сигналами

Pin 6 (YL++), Pin 23 (XL++), Pin 25 (YL--), Pin 5 (XL--), Pin 28 (AL--), Pin 9 (AL++), Pin 8 (ZL--), Pin 26 (ZL++) – входные сигналы ограничения движения (Limit, датчики крайнего положения рабочего хода осей).

Pin 10 (AHOME), Pin 27 (ZHOME), Pin 7 (YHOME), Pin 24 (XHOME) – входные сигналы домашнего (Home, исходного) положения.

Pin 4 (PROBE) – входной сигнал датчика касания (PROBE, датчика высоты).

Далее приведен пример подключение вышеупомянутых входных сигналов

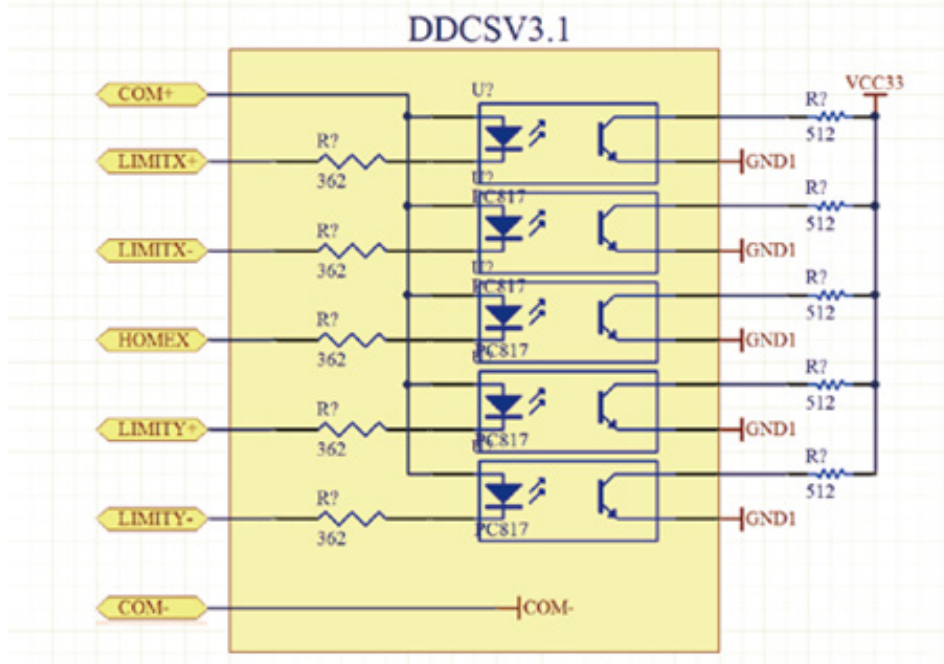


Рис. 2.4.1 Схема подключения сигналов LIMIT,HOME и PROBE

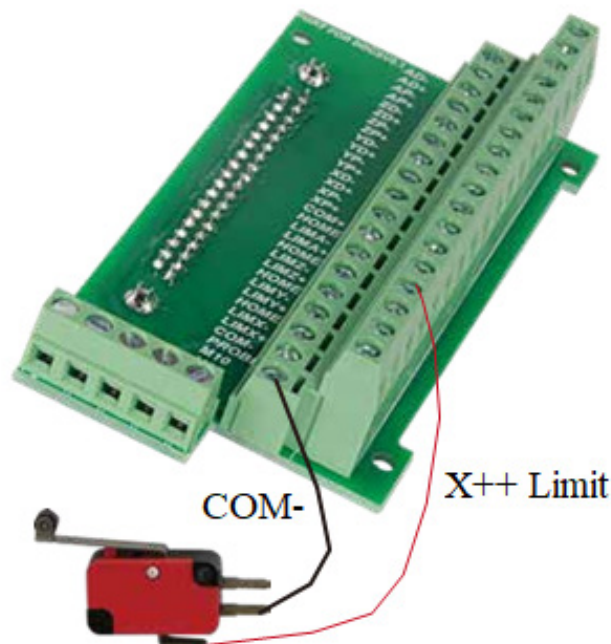


Рис. 2.4.2 Подключение концевого механического выключателя по оси X (ограничение в положительном направлении)

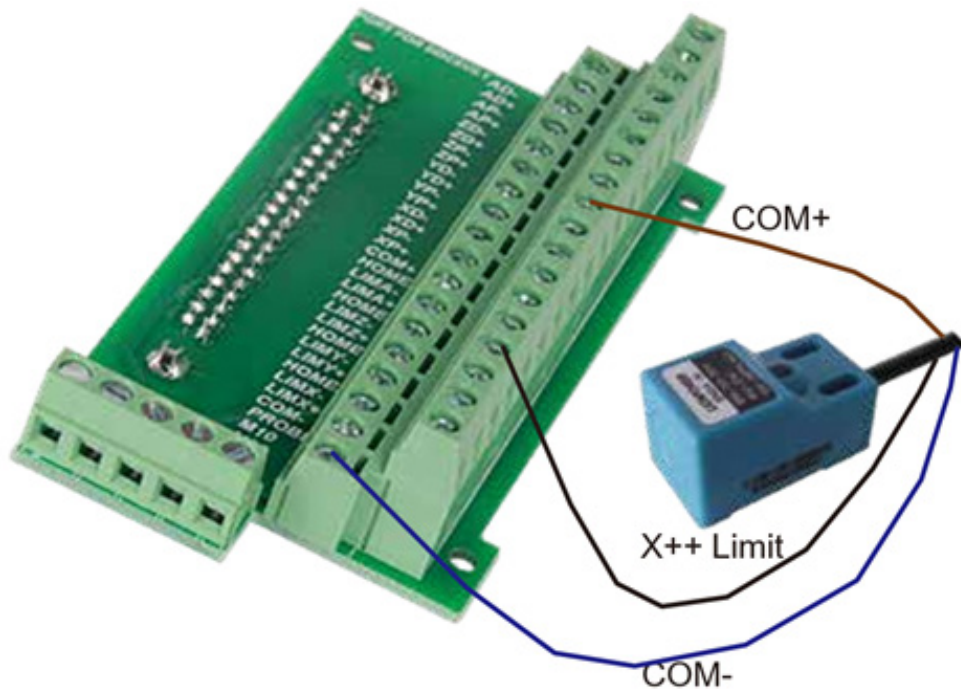


Рис. 2.4.3 Подключение концевой индуктивного 3-х проводного датчика NPN типа по оси X (ограничение в положительном направлении)

**3-х проводной
индуктивный датчик
NPN типа**

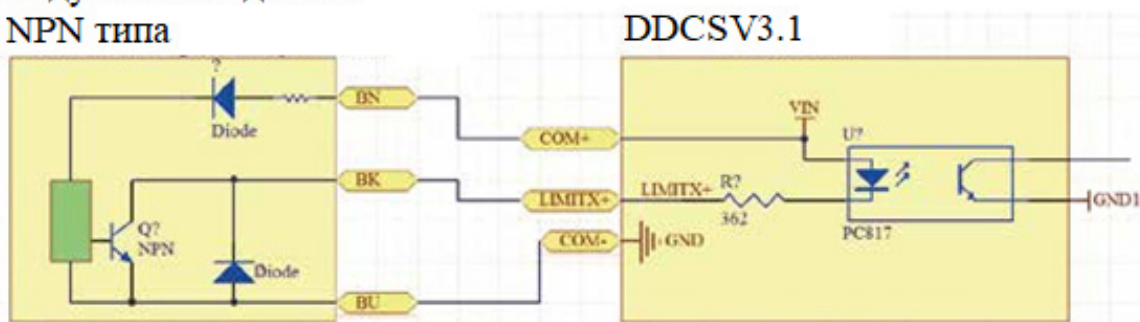


Рис. 2.4.4 Схема подключения 3-х проводного индуктивного датчика NPN типа

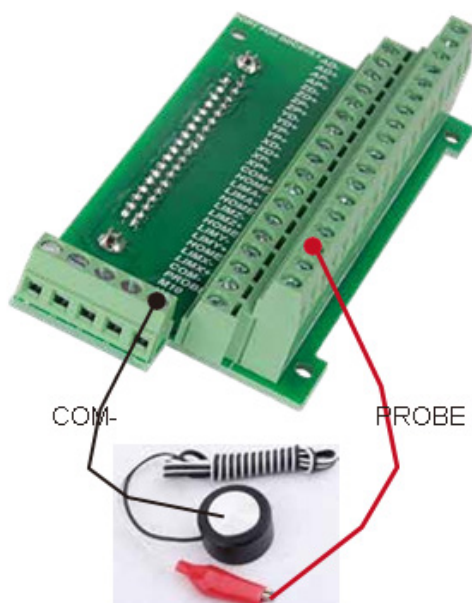


Рис. 2.4.5 Схема подключения датчика касания

2.5. Управление серво/шаговыми драйверами

Управление серво/шаговыми драйверами осуществляется дифференциальными сигналами PUL/DIR. Максимальная частота управляющего импульса PUL составляет 500 кГц. Контроллер DDCSV3.1 может управлять 3-4 осями.

AD – сигнал, задающий направление вращения вала двигателя

AP – сигнал, отвечающий за динамику вала двигателя (скорость, ускорение и др.)

Оба эти сигнала являются дифференциальными с амплитудой в 5 В.

Pin 18 (AD-), Pin 36 (AD+), Pin 17 (AP-), Pin 35 (AP+) – управляющие сигналы оси A

Pin 16 (ZD-), Pin 34 (ZD+), Pin 15 (ZP-), Pin 33 (ZP+) – управляющие сигналы оси Z

Pin 14 (YD-), Pin 32 (YD+), Pin 13 (YP-), Pin 31 (YP+) – управляющие сигналы оси Y

Pin 12 (XD-), Pin 30 (XD+), Pin 11 (XP-), Pin 29 (XP+) – управляющие сигналы оси X

Ниже приведен пример подключения шагового драйвера к оси A:

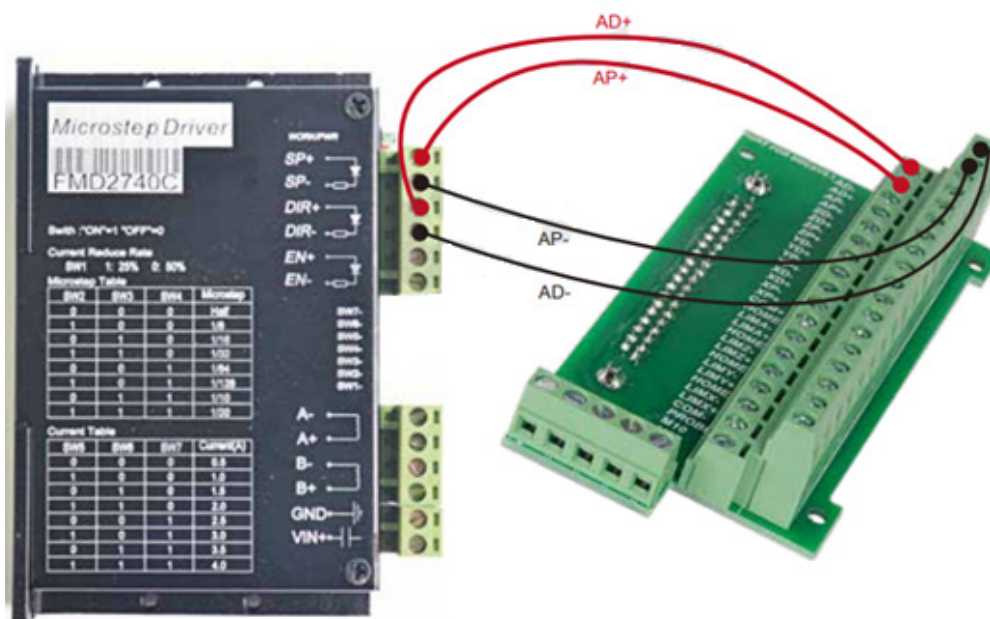


Рис. 2.5.1 Подключение шагового драйвера к оси A

2.6. Подключение питания

Контроллер DDCSV3.1 имеет два ввода под питание. Питание самого контроллера и отдельное питание для работы с входами/выходами. Оба питаются 24 VDC (≥ 1 A). Питание контроллера подсоединяется к клеммам 24V и GND, а питание вх/вых подключается к клеммам COM- и COM+ на 3 ряду клеммного терминала. Во избежание электромагнитных помех используйте отдельные источники питания 24В.

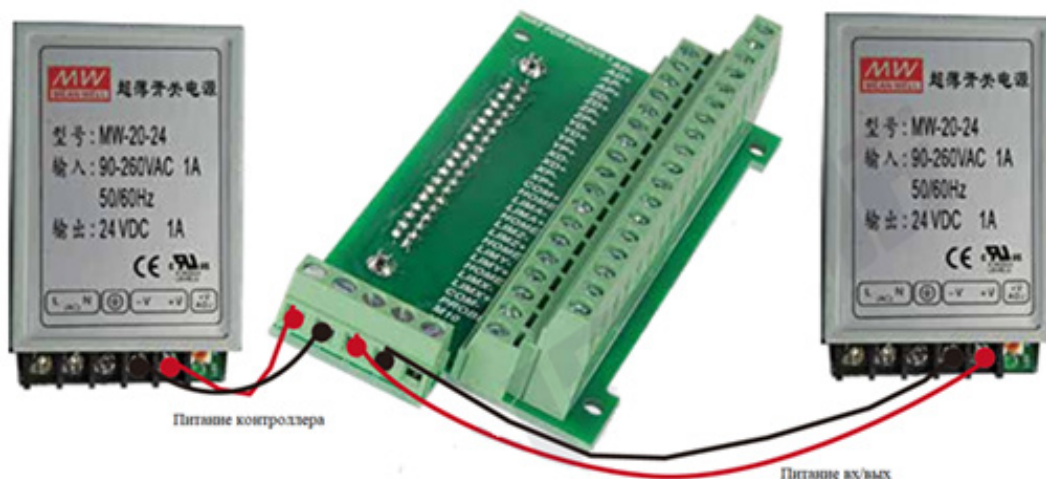


Рис. 2.6.1 Подключение питания

3. ПО и настройка параметров

3.1. Описание интерфейса

3.1.1. Главный экран

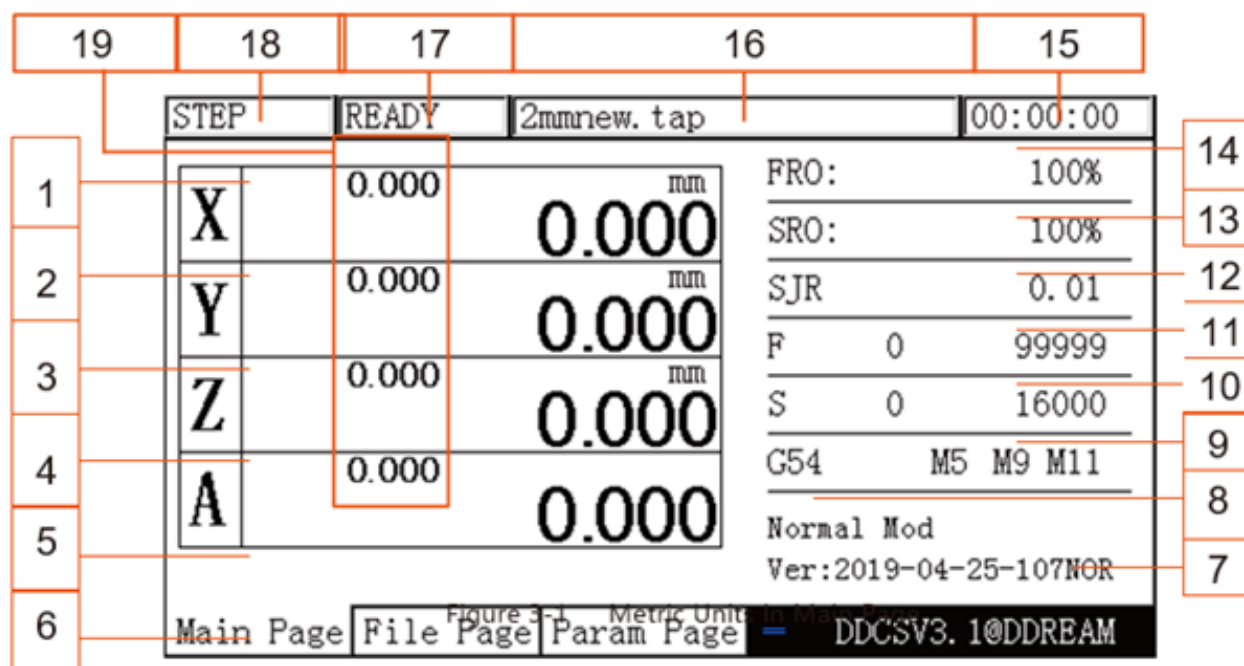


Рис. 3.1.1 Главный экран

На рисунке 3.1.1 показан внешний вид главной страницы интерфейса пульта DDCC. Страница содержит несколько столбцов с данными: рабочее состояние, координаты, основные параметры и уведомления. Главная страница разделена на 19 секций:

1. Координаты по X

Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения 0,001.

2. Координаты по Y

Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения 0,001.

3. Координаты по Z

Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения 0,001.

4. Координаты по A

Диапазон: -99999,999...+99999,999, минимальный шаг перемещения 0,001.

5. Текущая операция

При запуске управляющей программы (УП), в данной строчке отображается выполняемая строка. Если контроллер находится в состоянии **READY**, то в поле ничего не отображается

6. Текущая страница

В данном контроллере имеется 3 основные страницы **Main Page** (Главная), **File Page** (Файл) и **Configuration Page** (Настройки). При нажатии на кнопку **PAGE** происходит переход между этими страницами

7. Информационное окно

В данном окне выводится информация о текущем режиме работы тех кнопок (X-; Y-; Z-; Z+; A-), которые имеют несколько функций. В нормальном режиме отображается «Режим 1». Переключение происходит клавишей **Shift**. Во втором режиме на экране отображается следующее сообщение:

X-: goto 0 – отправка выбранных осей в 0 выбранной системы координат

Y-: zero – функция обнуления координат выбранных осей

Z-: home – функция отправки выбранных осей обнуляться по датчикам домашнего положения

A-: probe – функция работы с датчиком касания

Start: goto break – запуск программы с выбранной строчки

8. Система координат

Данный контроллер позволяет работать в 7 системах координат: G54...G59 и **MACH** (машинные). Нажмите клавишу **Tab** пока надпись G54 (либо иная G...) не станет выделена жирным. Затем клавишами **A+** и **A-** выставьте необходимую систему координат. После выбора необходимой системы нажмите на **Tab** ещё 5 раз для выхода из режима настроек.

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. Скорость шпинделя

Символ «**S**» отображает скорость вращения шпинделя. Нажмите клавишу **Tab** пока надпись «**S**» не станет выделена жирным, затем нажмите **A-** для начала редактирования.

На экране отображается два значения. Левое значение – действительная скорость шпинделя, правое значение – скорость шпинделя по умолчанию.

11. Скорость подачи

Символ «**F**» отображает скорость подачи. Нажмите клавишу **Tab** пока надпись «**F**» не станет выделена жирным, затем нажмите **A-** для начала редактирования.

На экране отображается два значения. Левое значение – действительная скорость подачи, правое значение – скорость подачи по умолчанию.

12. SJR (настройка скорости подачи в ручном режиме)

Настройка скорости подачи в ручном режиме. Нажмите клавишу **Tab** пока надпись «**SJR**» не станет выделена жирным, затем нажмите **A-** для начала редактирования.

В секции 18 отображается текущий режим работы.

В режиме Cont клавишами **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.

Находясь в режиме MPG перемещение осуществляется вручную поворотом маховичка.

13. SRO (ручная коррекция частоты вращения шпинделя)

Данная функция корректирует действительную скорость вращения шпинделя с шагом 10%.

14. FRO (ручная коррекция скорости подачи)

Данная функция корректирует действительную скорость подачи с шагом 10%.

15. Время работы

В данном окне показывается время выполнения программы с момента нажатия клавиши **START**. Время паузы (**PAUSE**) не учитывается.

16. Имя выбранного файла

В данном окне отображается название выбранного файла управляющей программы

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 работы

AUTO (автоматический) – идет выполнение управляющей программы

Переключение между нижеуказанными режимами происходит путем нажатия на клавишу **Mode**

CONT (постоянный) – ручной режим, в котором при нажатии на клавиши соответствующие осям (**XYZA**) будет происходить непрерывное движение соответствующей оси

STEP (пошаговый): пошаговая подача в ручном режиме. Шаг задается в строке SJR.
 MPG – работа от внешнего пульта (ручного генератора импульсов)

3.1.2. Страница File Page

При нажатии на клавишу **PAGE** произойдет переключение страницы.

STEP		READY		2mmnew.tap		00:00:00	
Name	Size	Time					
..	[DIR]	1970/01/09 08:18		1			
install	[DIR]	1970/01/09 08:18					
file	[DIR]	1970/01/09 08:18					
2mmnew.tap	1525365	2018/07/15 17:12					
BMP7.bmp	261174	1980/01/01 00:00					
target file.textClipping	207	2019/05/09 15:37					
BMP8.bmp	261174	1980/01/01 00:00		2 3 4			
setting	170000	1980/01/01 00:00					
BMP9.bmp	261174	1980/01/01 00:00					
BMP0.bmp	261174	1970/01/01 00:00					
Bear Shape 3d v2.crv3d	5411840	2016/01/18 16:35					
3D Roughing Bear v2.tap	553829	2016/01/18 16:34					
F1-COPY F2-PASTE F3-EDIT F4-NAME INS-NEW DEL-DEL							
Main Page		File Page		Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 3.1.2 Страница File Page

На Рисунке 3.1.2 изображена страница File Page. В данной окне имеется 5 зон:

1. Выбор папки
2. Список файлов и папок в выбранной папке
3. Размер файлов и папок
4. Дата и время последних изменений.
5. Работа с файлами

3.1.3. Страница Param Page

Для отображения снова нажмите на клавишу **PAGE**

STEP		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	50.000	mm/min				
34	X axis pulse equivalency	2560.000	pulse/mm				
35	Y axis pulse equivalency	2560.000	pulse/mm	1 2 3 4			
36	Z axis pulse equivalency	2560.000	pulse/mm				
38	A axis pulse equivalency	640.000					
39	A axis pulse unit	pulse/deg					
40	AB axis Selection	A axis					
390	X axis DIR signal Electric Level	Low					
DDCSV3.1@DDREAM							

Рис. 3.1.3 Страница Param Page

На Рисунке 3.1.3 изображена страница Param Page. В данной окне имеется 4 зоны:

1. Номер параметра
2. Описание параметра
(все параметры разделены по группам)
3. Значение параметра
(значение могут быть как числовым, так и текстово-бинарные (Yes/No и т.п.)
4. Единицы измерения

3.2. Описание экранных клавиш

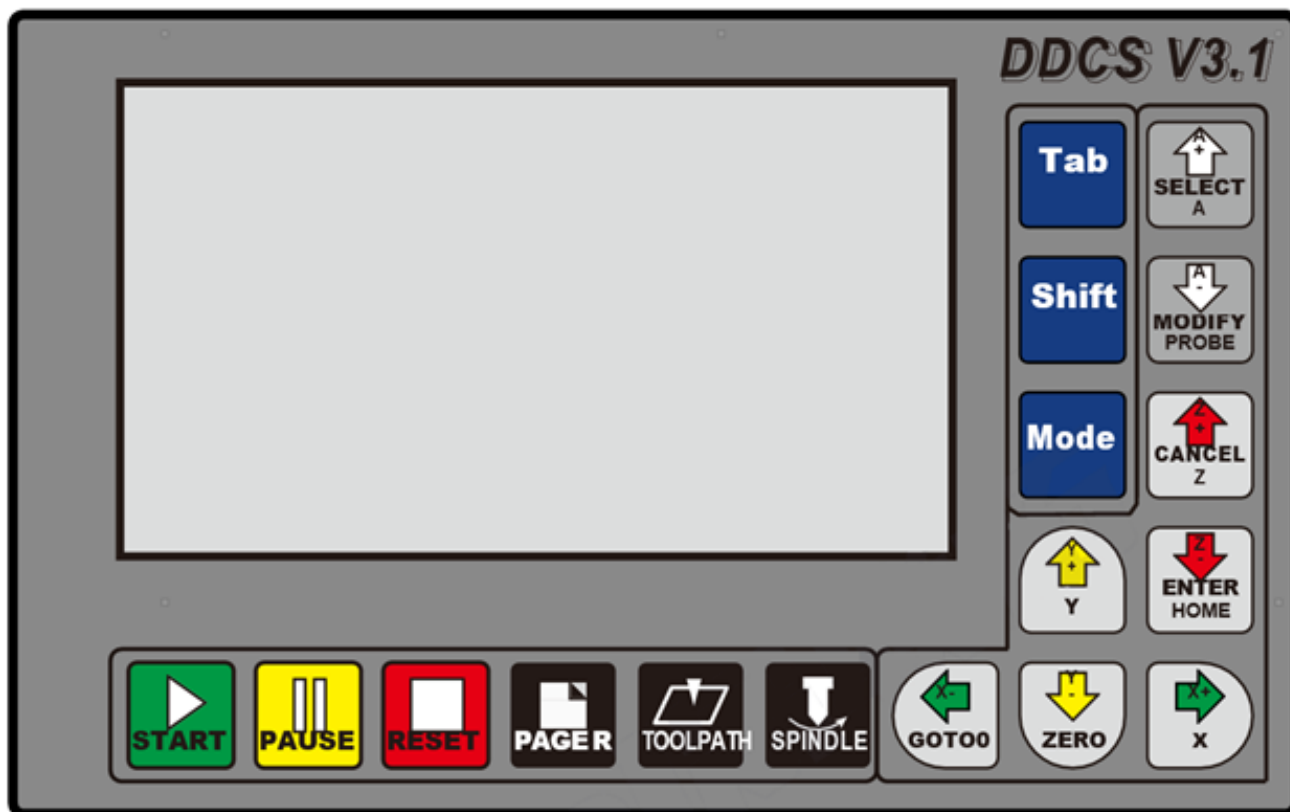









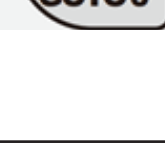


Рис. 3.2.1 Лицевая панель контроллера DDCS V3.1








На передней панели располагается 17 функциональных механических клавиш. Ниже приведено описание каждой из них.

Таблица 3.2.1

Описание функциональных клавиш на лицевой панели

Кнопка	К о - в о функций	Описание	Примечание
	1	Запуск управляющей программы	Нажмите эту кнопку для запуска управляющей программы. Также данная клавиша восстановит работу после паузы.
	1	Приостановка выполнения управляющей программы	Приостановка выполнения управляющей программы
	1	Сброс и аварийная остановка	Если мигает сообщение Reset (сброс), нажмите эту кнопку для введения контроллера в режим готовности. Также данная клавиша останавливает все движение на станке

Кнопка	Ко-во функций	Описание	Примечание
	1	Переключение между страницами	Переключение между Main Page (главной страницей), File Page (вкладкой с файлами) и Program Page (окном настроек).
	1	Переключение контрольных окон	Переключение между отображением координат, окном контроля входов и экраном слежения траектории инструмента.
	1	Ручной пуск/останов шпинделя	Ручной пуск и останов шпинделя. Кнопка не работает, если мигает сообщение Reset (сброс) или контроллер находится в работе (Busy).
	3	1: перемещение оси X в отрицательном направлении 2: перемещение курсора влево; 3: функция перемещения выбранных осей в 0 выбранной системы координат	В режиме "CONT" (постоянный) при нажатии на эту клавишу ось X будет непрерывно перемещаться в отрицательном направлении. В режиме редактирования значений кнопка используется для перемещения курсора влево. При использовании 3-ой функции кнопка используется для выезда в ноль выбранных координат
	3	1: перемещение оси X в положительном направлении 2: перемещение курсора вправо 3: выбор оси X.	В режиме "CONT" (постоянный) при нажатии на эту кнопку ось X будет непрерывно перемещаться в положительном направлении. В режиме редактирования значений клавиша используется для перемещения курсора вправо. В режиме "home/zero-clearing/gotoz" открывается окно редактирования координат оси X
	3	1: перемещение оси Y в положительном направлении 2: увеличение значения параметра 3: выбор оси Y.	В режиме "CONT" (постоянный) — 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 в отрицательном направлении. 2: уменьшение значения параметра; 3: обнуление координаты выбранной оси	В режиме "CONT" (постоянный) — 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 — обнуление координаты выбранной оси

Кнопка	Ко-во функций	Описание	Примечание
	3	1: перемещение оси Z в положительном направлении 2: выбор оси Z 3: отмена действий	В режиме “CONT” (постоянный) — 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. В случаи неверного действия является функцией отмены
	3	1: перемещение оси Z в отрицательном направлении 2: возврат в домашнее положение 3: ввод/выбор	В режиме “CONT” (постоянный) — перемещение оси Z в отрицательном направлении. В режиме “STEP” — пошаговое перемещение оси Z в отрицательном направлении. В режиме “home/zero-clearing/gotoz” — отправляет выбранную ось в домашнее положение В остальном является функцией ввода (подтверждения действий).
	4	1: поворот оси A в отрицательном направлении 2: выбор оси A 3: изменение значения 4: выбор функции датчика касания	В режиме “CONT” (постоянный) — перемещение оси A в отрицательном направлении. В режиме “STEP” — пошаговое перемещение оси A в отрицательном направлении. В режиме “home/zero-clearing/gotoz” — выбор функции работы с датчиком касания. 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 положительном направлении 2: функция Probe 3: увеличение параметра 4: изменение 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 FRO / SRO / SJR — увеличение значения параметра. В режимах F и S — открытие окна редактирования
	2	1: переключение между FRO / SRO / SJR / F / S / 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.
	2	1: включение 2-ой функции 2: вставка файла.	Включение второй функции клавиш (goto, zero, home, probe, goto break point). Во вкладке Файл используется для вставки.
	2	1: переключение режимов 2: удаление файла.	В состоянии READY используется для переключения между режимами управления: непрерывный, пошаговый и MPG.

3.3. Работа с файлами



На панели пульта DDCS нажмите клавишу **PAGE F** до тех пор, пока не перейдете на страницу File Page.

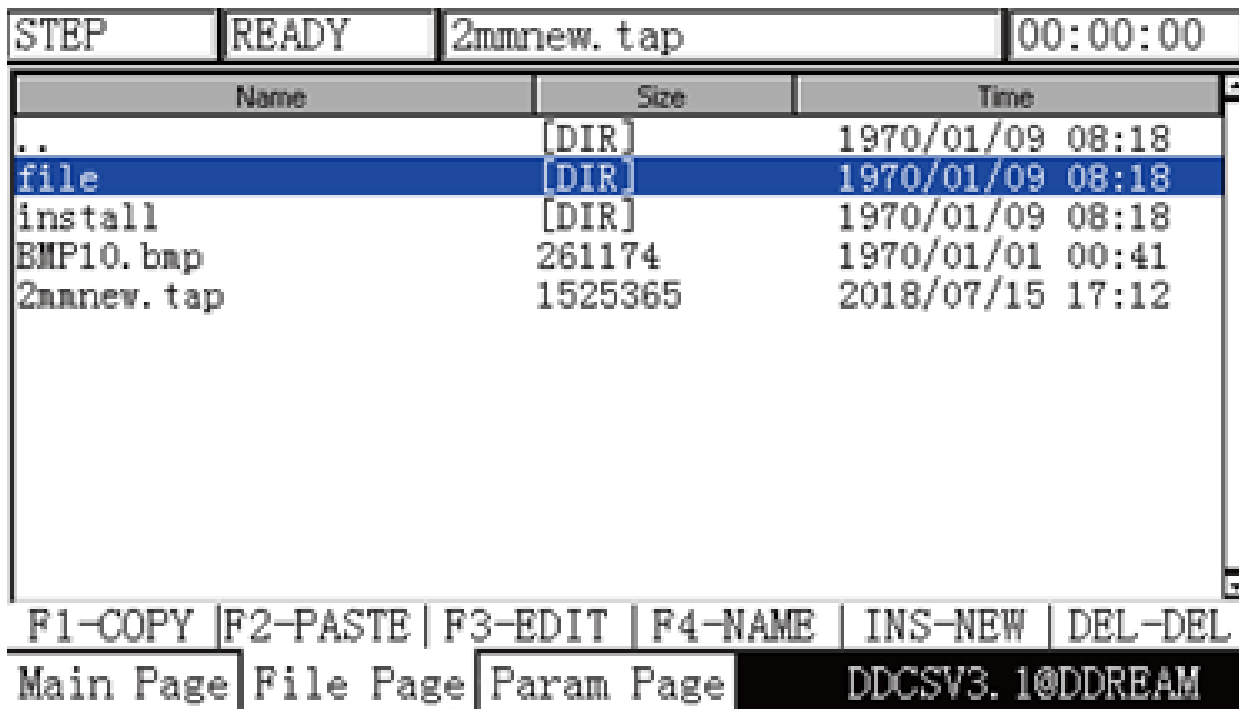






Рис. 3.3.1 Страница File Page

На данной странице отображаются все файлы и папки в корневом каталоге, их название, размер и дата создания. Текущий выбор подсвечен синим цветом.

Для перемещения и взаимодействиями с объектами используются следующие клавиши:

	– перемещение вверх
	– перемещение вниз
	– отмена действия – выход со страницы File Page
	– если выбрана строка «..»: при нажатии будет выполнен выход из текущей папки – если выбрана папка: произойдет её открытие – если выбран файл: произойдет его загрузка, для дальнейшего запуска, и переход на главную страницу – если выбран файл.set: обновиться прошивка. Перед обновлением прошивки обязательно скопируйте файл с настройками, так как вместе с прошивкой обновятся и настройки

- **Копирование файла**



Выберите необходимый файл (должен быть выделен синим) и нажмите клавишу **Tab**. Данный файл будет скопирован в буфер обмена.

- Вставка файла

Перейдите в необходимую папку и нажмите клавишу **Shift**. Файл находящейся в буфере обмена скопируется в текущую папку.

- Удаление файла

Выберите необходимый файл и нажмите клавишу **Mode**.

- Загрузка управляющей программы

Выберите необходимый файл с управляющей программой и нажмите клавишу **ENTER HOME**. Появится главный экран и в верхней его части отобразиться имя выбранного файла.

STEP	READY	2mmnew.tap	00:00:00
Name	Size	Time	
..	[DIR]	1970/01/09 08:18	
file	[DIR]	1970/01/09 08:18	
install	[DIR]	1970/01/09 08:18	
new-1.nc	0	1970/01/01 00:46	
BMP10.bmp	261174	1980/01/01 00:00	
BMP11.bmp	261174	1980/01/01 00:00	
BMP12.bmp	261174	1980/01/01 00:00	
2mmnew.tap	1525365	2018/07/15 17:12	

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

Рис. 3.3.2 Выбор файла управляющей программы

AUTO	BUSY	2mmnew.tap	00:00:11
X	38.902	38.902 mm	FRO: 100%
Y	-50.025	-50.025 mm	SRO: 100%
Z	-1.471	-1.471 mm	SJR 0.01
A	0.000	0.000	F 0 3000
95: X39.161Z-1.472			S 13999 14000
Main Page File Page Param Page			G54 M3 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2019-04-25-107NOR
			DDCSV3.1@DDREAM


Рис. 3.3.3 Главный экран после загрузки управляющей программы

При подключении клавиатуры управляющие программы также можно редактировать (F3), переименовывать (F4) и создавать новые файлы управляющих программ (INS NEW).

3.4. Работа с управляющей программой

• Запуск


После загрузки управляющей программы необходимо убедиться, что контроллер находится в состоянии готовности READY. Если мигает RESET, то необходимо нажать на



одноименную клавишу  для перевода контроллера в состояние готовности.




Далее необходимо выставить нулевое положение. Например, если вы, при написании управляющей программы, указали начало координат в центре заготовки, то:


– переместите рабочие оси в необходимые координаты

– нажмите  и . Появится выбор обнуления необходимых координат:

1) Если вы переместили все оси в нужное положение, то нажмите  для обнуления всех координат сразу.


2) При поочередном обнулении осей – нажмите на необходимую ось ( /  /

 / ), далее на клавишу  для подтверждения обнуления. Если ось находится


не в нулевом положении детали, то в выпадающей строчке, перед нажатием , можно ввести координату смещения.

3) Далее нажимаем на клавишу  для запуска управляющей программы. В ходе

выполнения процесса обработки можно приостановить  или полностью остано-

вить  работу программы. Также путем изменения FRO и SRO можно корректировать скорость подачи и скорость шпинделя соответственно.

На главном экране, под таблицей с координатами отображается текущая выполняемая

строка из управляющей программы. Нажмите на  2 раза для отображения траектории движения инструмента.

AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:00:19	
X	37.402	37.402		mm		FRO:	100%
						SRO:	100%
Y	-50.025	-50.025		mm		SJR	0.01
						F	213 99999
Z	4.654	4.654		mm		S	13999 14000
						G54	M3 M9 M11
A	0.000	0.000				Normal Mod	
						Ver:2019-04-25-107NOR	
96: X39.161Z-1.472							
Main Page		File Page		Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 3.3.4 Главный экран при запущенной УП

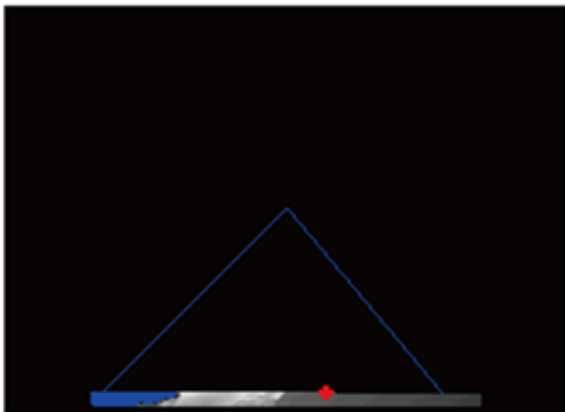
AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:00:52	
				FRO:		100%	
				SRO:		100%	
				SJR		0.01	
				F		1935 3000	
				S		13999 14000	
				G54		M3 M9 M11	
				Normal Mod			
				Ver:2019-04-25-107NOR			
1121: X15.830Z-1.309							
Main Page		File Page		Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 3.3.5 Траектория инструмента в начале выполнения УП

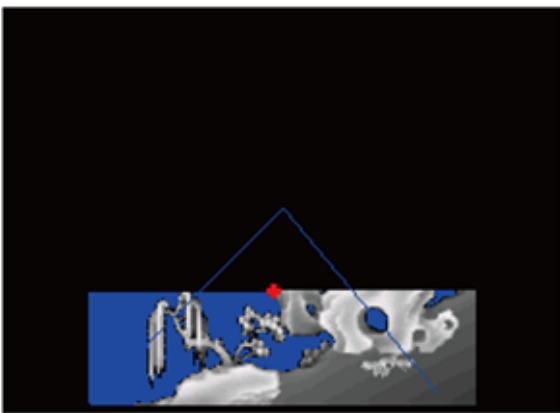
AUTO		BUSY		2mmnew.tap		00:13:57	
				FRO:		100%	
				SRO:		100%	
				SJR		0.01	
				F		2322 3000	
				S		13999 14000	
				G54		M3 M9 M11	
				Normal Mod			
				Ver:2019-04-25-107NOR			
24481: X-14.588							
Main Page		File Page		Param Page		DDCSV3.1@DDREAM	

Рис. 3.3.6 Траектория инструмента на 1/3 выполнения УП

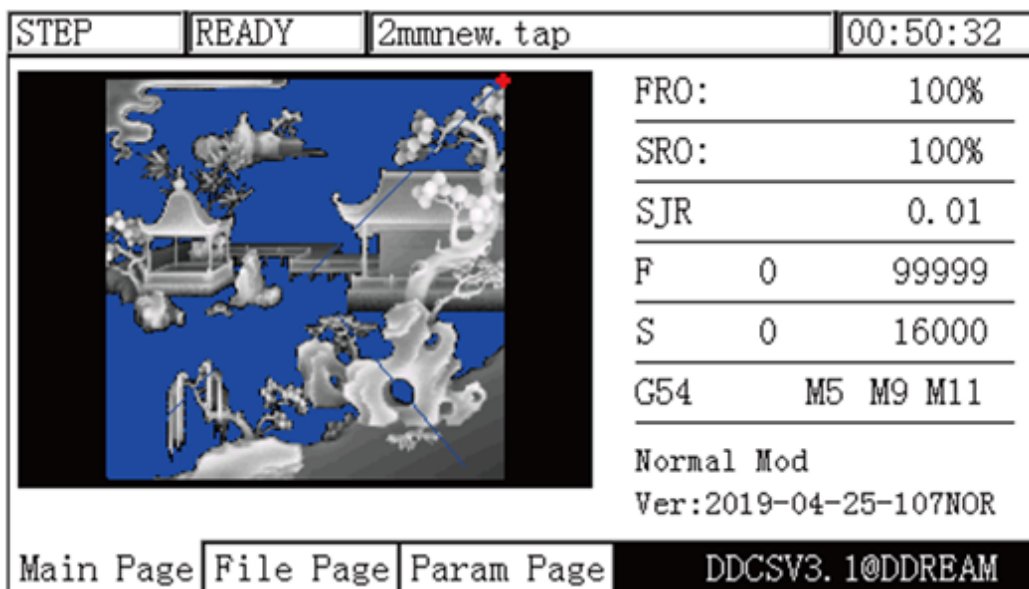


Рис. 3.3.7 Траектория инструмента в конце выполнения УП

- **Приостановление работы УП (PAUSE)**



Нажмите на клавишу **PAUSE** для приостановки программы. После выполнения паузы ось Z подымится на безопасную высоту. При возобновлении программы исполнение начинается с места приостановки программы.

Примечание: при нажатии на клавишу PAUSE автоматически создается точка останова. При пропадании питания эта точка будет автоматически сохранена, и при последующем включении возобновить УП можно будет с того же места.

- **Запуск УП с определённой строки**

Нажмите **Shift** для выбора второго режима, затем клавишу **START**. В появившейся диалоговой строчке вводим необходимую строку и жмем **ENTER**. После проверки синтаксиса УП появиться информационное окно с подтверждением указанной строки. Жмем **ENTER** для подтверждения.

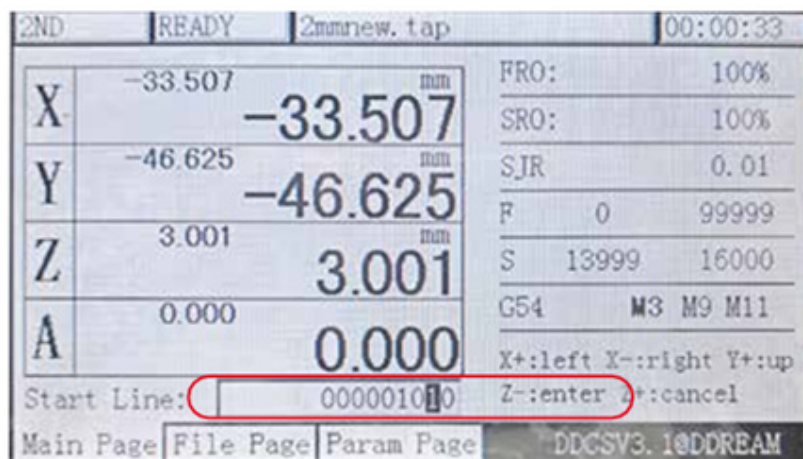


Рис. 3.3.8 Ввод номера стартовой строки

- **Останов/аварийный останов**

Для остановки выполнения УП, либо аварийной остановки нажмите клавишу **RESET**. В строке состояния будет мигать сообщение **RESET**, произойдет останов всех осей и останов шпинделя.

- **Запуск/останов шпинделя**

Запуск шпинделя возможен только в состоянии **READY**. Шпиндель можно запустить и



остановить как из УП, так и вручную с клавиши

3.5. 3.5 Работа в ручном режиме

Данный контроллер позволяет работать в 3 ручных режимах: пошаговом (STEP), постоянном (CONT) и с MPG-пульта.

3.5.1. Управление в пошаговом режиме

Нажимайте клавишу **Mode** до тех пор, пока в строке режимов работы не появится надпись STEP. Затем с помощью клавиши **Tab** выберите строчку SJR и клавишами **A+** и **A-** выберите необходимую дискретность. Далее нажимая на клавиши перемещения осями X/Y/Z, ось будет передвигаться с выбранной дискретностью.

STEP	READY	2mmnew.tap	00:00:00
X	0.000	0.000 mm	FR0: 100%
Y	0.000	0.000 mm	SRO: 100%
Z	5.000	5.000 mm	SJR 0.01
A	0.000	0.000	F 0 99999
			S 0 16000
			G54 M5 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2019-04-25-107NOR
Main Page	File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.5.1 Ручной режим

В ручном режиме можно выбрать 4 степени дискретизации. Настроить их можно в параметрах «#2020», «#2021», «#2022», «#2023».

3.5.2. Перемещение в постоянном режиме

Нажимайте клавишу **Mode** до тех пор, пока в строке режимов работы не появится надпись CONT. Постоянное движение осями осуществляется нажатием на соответствующие клавиши осей X/Y/Z. Для корректировки скорости передвижения клавишей **Tab** выберите строку SJR и клавишами **A+** и **A-** измените скорость подачи в процентном соотношении (дискретность изменения 10%).

CONT	READY	2mmnew.tap	00:00:22
X	-37.901	-37.901 mm	FR0: 100%
Y	-49.425	-49.425 mm	SRO: 100%
Z	3.018	3.018 mm	SJR 100%
A	0.000	0.000	F 0 99999
			S 13999 16000
			G54 M3 M9 M11
			Normal Mod
			Ver:2019-04-25-107NOR
Main Page	File Page	Param Page	DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.5.2 Режим постоянного перемещения

3.5.3. Режим работы с MPG-пультом

Нажимайте клавишу Mode до тех пор, пока в строке режимов работы не появится надпись MPG. Затем на пульте выберите необходимую ось и дискретность. Нажмите на клавишу Enable с боку пульта и путем вращения маховичка произойдет перемещение оси.

MPG		READY	2mmnew.tap	00:00:22
X	-37.901	-37.901	mm	FRO: 100%
Y	-49.425	-49.425	mm	SRO: 100%
Z	3.018	3.018	mm	SJR 100%
A	0.000	0.000		F 0 99999
375: X-37.920Z-1.999				S 0 16000
Main Page File Page Param Page				G54 M5 M9 M11
				Normal Mod
				Ver:2019-04-25-107NOR
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.5.3 Работа от MPG-пульта

3.6. Редактирование подстроечных параметров на главном экране

Параметры FRO, SRO, SRJ, F, S и M-коды могут быть изменены пользователем, когда контроллер находится в состоянии **READY**. Выбор параметров осуществляется клавишей **Tab**, а изменение параметра клавишами **A+** и **A-**.

- FRO (коррекция скорости подачи)

Данная функция корректирует действительную скорость подачи при выполнении УП с шагом 10%.

- SRO (ручная коррекция частоты вращения шпинделя)

Данная функция корректирует действительную скорость вращения шпинделя с шагом 10%.

- SJR (настройка скорости подачи в ручном режиме).

В режиме Cont изменяется скорость подачи с шагом 10%.

В режиме Step изменяется шаг ручного перемещения: 0,01 мм, 0,1 мм, 1 мм, 10 мм.

- F (скорость подачи)

На экране отображается два значения. Левое значение – действительная скорость подачи, правое значение – скорость подачи по умолчанию.

- S (скорость шпинделя)

На экране отображается два значения. Левое значение – действительная скорость шпинделя, правое значение – скорость шпинделя по умолчанию.

- G.. (система координат)

Данный контроллер позволяет работать в 7 системах координат: G54...G59 и MACH (машинные).

3.7. 3.7 Многофункциональные клавиши

На данном контроллере некоторые клавиши имеют несколько функций.

Находясь в режиме **READY** нажмите клавишу Shift для активации второго режима работы. В поле состояния отображается сообщение: X:-gotoz, Y:-zero, Z:-home, A:-probe, Start:goto break и надпись "2nd". В таком состоянии при нажатии на кнопки будет срабатывать их вторая функция.

2ND		READY	2mmnew.tap	00:00:22
X	-37.901	-37.901	mm	FR0: 100%
Y	-49.425	-49.425	mm	SRO: 100%
Z	3.018	3.018	mm	SJR 1
A	0.000	0.000		F 0 3000
375: X-37.920Z-1.999				S 0 7700
Main Page				G54 M5 M9 M11
File Page				X-:gotoz Y-:zero Z-:home
Param Page				A-:probe Start:goto bre
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.7.1 2-й режим работы

3.7.1. Возврат в необходимые координаты (X-:gotoz)

В данном режиме будет предложено отправить какую-либо ось (X+/Y+/Z+) в указанные координаты, либо же все оси (X-:all gotoz) отправить в начальное положение текущей системы координат.

GOTOZ		READY	2mmnew.tap	00:00:22
X	-37.901	-37.901	mm	FR0: 100%
Y	-49.425	-49.425	mm	SRO: 100%
Z	3.018	3.018	mm	SJR 1
A	0.000	0.000		F 0 3000
375: X-37.920Z-1.999				S 0 7700
Main Page				G54 M5 M9 M11
File Page				X-:all gotoz X+:x gotoz
Param Page				Y+:y gotoz Z+:z gotoz
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.7.2 Режим возврата в необходимые координаты

GOTOZ		READY	2mmnew.tap	00:00:22
X	+00	00.000		FR0: 100%
Y	-49.425	-49.425	mm	SRO: 100%
Z	3.018	3.018	mm	SJR 1
A	0.000	0.000		F 0 3000
375: X-37.920Z-1.999				S 0 7700
Main Page				G54 M5 M9 M11
File Page				X+:left X-:right Y+:up
Param Page				Z-:enter Z+:cancel
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.7.3 Ввод необходимого значения

3.7.2. Изменение текущих координат (Y:-zero)

В данном режиме будет предложено ввести необходимое значение координаты какой-либо ось (X+/Y+/Z+) или же обнулить координаты всех осей сразу (Y:-all zero). В данном режиме фактического перемещения осей не происходит.

ZERO		READY	2mmnew.tap	00:10:07
X	1.250	mm	1.250	FRO: 100%
Y	-47.625	mm	-47.625	SRO: 100%
Z	3.777	mm	3.777	SJR 1
A	0.000		0.000	F 0 3000
990: X2.483Z-1.236				S 7699 7700
Main Page File Page Param Page				G54 M3 M9 M11
				Y:-all zero X+:x zero
				Y+:y zero Z+:z zero
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.7.4 Режим изменения текущих координат

Данная опция используется для выставления нулевого положения заготовки. Например, у вас имеется прямоугольная заготовка. Управляющая программа написана таким образом, что ноль заготовки (отсчет координат в УП) находится в центре прямоугольника. Тогда, вручную передвигаем оси так, чтобы кончик, установленного инструмента, оказался в центре заготовки. После чего обнуляем все координаты. Таким образом мы совмещаем начало координат в УП с действительным объектом.

Примечание: не забывайте производить настройку после смены инструмента.

3.7.3. Режим обнуления (Z:-home)

В данном режиме будет предложено отправить конкретную ось (X+/Y+/Z+), либо все оси одновременно (Z:-all home) в домашнее положение.

HOME		READY	2mmnew.tap	00:13:38
X	-17.675	mm	-17.675	FRO: 100%
Y	-47.225	mm	-47.225	SRO: 100%
Z	4.429	mm	4.429	SJR 1
A	0.000		0.000	F 0 3000
1087: X-16.813Z-0.585				S 7699 7700
Main Page File Page Param Page				G54 M3 M9 M11
				Z:-all home X+:x home
				Y+:y home Z+:z home
				DDCSV3.1@DDREAM

Рис. 3.7.5 Режим обнуления

При запуске обнуления выбранная ось будет ехать до тех пор, пока на соответствующем входе HOME... (клеммного терминала) не появится сигнал от датчика домашнего положения.

В случае обнуления всех координат (Z:-all home), движение осей будет происходить поочередно. Очередность обнуления осей выставляется в параметре «#2048».

3.8. Настройка параметров

В состоянии READY на главной странице нажмите клавишу PAGE 2 раза для перехода на страницу с настройками. Перемещение между параметрами осуществляется клавишами Y+/Y-, между группами параметров клавишами X+/X-.

Нажмите клавишу ENTER для редактирования. Клавишами X+/X- выбирается редактируемый разряд, а Y+/Y- его значение. После выставки необходимых параметров, нажмите клавишу PAGE для сохранения настроек.

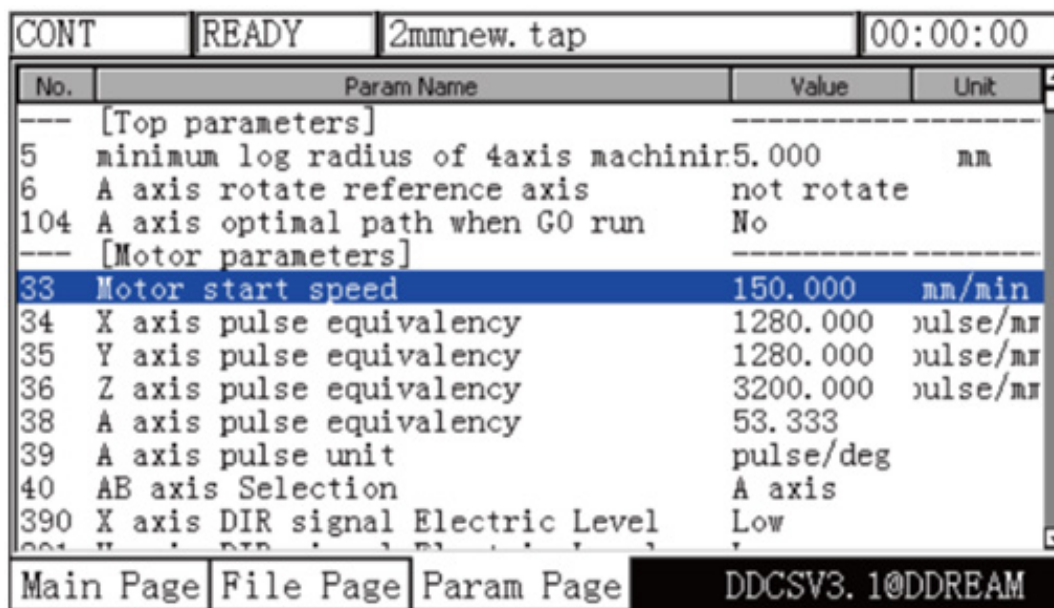


Рис. 3.8.1 Страница настроек параметров

Ниже приведен перечень имеющихся настроек:

1. Параметры двигателя

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#33	Нач. скорость двигателя	50	мм/мин	0...200	Стартовая скорость двигателя
#34	Кол-во шагов на 1 мм, ось X	2560	шаг/мм	50...99999.000	Количество импульсов на 1 мм хода
#35	Кол-во шагов на 1 мм, ось Y	2560	шаг/мм	50...99999.000	
#36	Кол-во шагов на 1 мм, ось Z	2560	шаг/мм	50...99999.000	
#38	Кол-во шагов на 1 мм, ось A	640	шаг/град.	50...99999.000	
#39	Размерность оси A	0	BOOL	1/0	0 = имп/град, 1 = имп/об
#40	Название поворотной оси	0	BOOL	1/0	0 = ось A, 1 = ось B

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#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 между DIR и PUL	7000	нс	0...9999.000	Задержка между DIR и PUL
#418	Акт. уровень импульса PUL X	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий
#419	Акт. уровень импульса PUL Y	0	BOOL	1/0	
#420	Акт. уровень импульса PUL Z	0	BOOL	1/0	
#421	Акт. уровень импульса PUL A	0	BOOL	1/0	

2. Параметры ручного перемещения

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#41	Макс. скорость ручных перемещений оси X	16000	мм/мин	99...99999	Ограничивает скорость при изменении SJR
#42	Макс. скорость ручных перемещений оси Y	16000	мм/мин	99...99999	
#43	Макс. скорость ручных перемещений оси Z	16000	мм/мин	99...99999	
#44	Макс. скорость ручных перемещений оси A	16000	град/мин	99...99999	

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#45	Ускорение при ручной подаче по оси X	300	мм/с ²	1...9999	Ускорение при ручной подаче по осям X, Y, Z, A.
#46	Ускорение при ручной подаче по оси Y	300	мм/с ²	1...9999	
#47	Ускорение при ручной подаче по оси Z	300	мм/с ²	1...9999	
#48	Ускорение при ручной подаче по оси A	300	град/с ²	1...9999	
#100	Скорость при ручной подаче по оси X	3000	мм/мин	99...99999	Скорость при ручной подаче по осям X, Y, Z, A в непрерывном режиме.
#101	Скорость при ручной подаче по оси Y	3000	мм/мин	99...99999	
#102	Скорость при ручной подаче по оси Z	2000	мм/мин	99...99999	
#103	Скорость при ручной подаче по оси A	12000	град/мин	99...99999	
#263	Замедление при останове по оси X	600	мм/с ²	9...9999	Замедление при останове при ручной подаче по осям X, Y, Z, A.
#264	Замедление при останове по оси Y	600	мм/с ²	9...9999	
#265	Замедление при останове по оси Z	600	мм/с ²	9...9999	
#266	Замедление при останове по оси A	600	град/с ²	9...9999	
#2020	Дистанция шага 1	0.010	мм	0...999	4 установки для режима STEP
#2021	Дистанция шага 2	0.100	мм	0...999	
#2022	Дистанция шага 3	1.000	мм	0...999	
#2023	Дистанция шага 4	10.000	мм	0...999	

3. Параметры автоматической обработки

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#15	Источник скорости обработки	1	BOOL	1/0	0: G-код; 1: значение по умолчанию.
#76	Скорость обр. по умолчанию	3000	мм/мин	10...99999	
#77	Максимальная скорости	12000	мм/мин	99...99999	Ограничение максимальной скорости в автоматическом режиме, включая корректировку FRO
#78	Макс. скорость Z+	3000	мм/мин	99...99999	Ограничение скоростей передвижения оси Z в положительном и отрицательном направлении
#79	Макс. скорость Z-	3000	мм/мин	99...99999	
#80	Скорость G0	3000	мм/мин	99...99999	Максимальная скорость по G0
#82	Безопасная. высота Z	5	мм	0...99	Высота отвода инструмента по оси Z, в конце выполнения программы
#89	Расстояние отвода Z	5	мм	0...99	Высота отвода инструмента при нажатии паузы
#99	Ускорение при обработке	300	мм/мин ²	0...9999	
#435	Макс. скорость по оси X	99999	мм/мин	99...99999	
#436	Макс. скорость по оси Y	99999	мм/мин	99...99999	

4. Параметры системы координат

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#16	Текущая система координат	1	BOOL	0...6	0...5: G54...G59, 6: координаты станка.

5. Параметры шпинделя

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#98	Макс. частота вращ. шпинделя	24000	об/мин	99...99999	Частота вращения шпинделя определяется ШИМ или напряжением.
#219	Останов шпинделя при PAUSE	0	BOOL	1/0	0 = Нет, 1 = Да
#220	Выбор част. вращ. шпинделя	0	BOOL	1/0	0: G-код, 1: По умолчанию.

#221	Част. вращ. шпинд. по умолч.	5777	об/мин	10...99999	
#222	Активировать М3/М5	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет.
#224	Задержка для М3/М5	3	s	0...9	Время задержки при запуске и останове шпинделя
#227	Активный уровень шпинделя	1	BOOL	1/0	1= высокий, 0 = низкий
#422	Определение уровня ШИМ	0	BOOL	1/0	1= высокий (10В), 0 = низкий (0В)
#433	Время нарастания ШИМ	0	По времени	0...65535	Время набора полной частоты #433*0.0005s.

6. Параметры входов/выходов

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#223	Выполнение М-кода (М8/М9, М10/М11)	1	BOOL	1/0	1: Да; 0: Нет
#225	Задержка М8/М9	1	с	0...9	Задержка после команды М8/М9/М10/М11
#226	Задержка М10/М11	1	с	0...9	
#228	Активация М8/М9	1	BOOL	1/0	1= высокий, 0 = низкий
#229	Активация М10/М11	1	BOOL	1/0	1= высокий, 0 = низкий

7. Параметры домашнего положения

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#49	Кол-во заходов на датчик	1	BOOL	1-5	Определяет сколько раз необходимо коснуться датчика, чтобы сработало обнуление оси
#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	

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#56	Скорость возврата по оси X	1600	мм/с	99...99999	
#57	Скорость возврата по оси Y	1600	мм/с	99...99999	
#58	Скорость возврата по оси Z	1600	мм/с	99...99999	
#59	Скорость возврата по оси A	800	мм/с	99...99999	
#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	
#83	Расстояние отскока по оси X	10	мм	0...99	После срабатывания датчика домашнего положения, произойдет отскок на указанную величину
#84	Расстояние отскока по оси Y	10	мм	0...99	
#85	Расстояние отскока по оси Z	10	мм	0...99	
#86	Расстояние отскока по оси A	0	мм	0...99	

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#116	Выбор сигнала домашнего положения по оси X	0	ед.	0...2	0: HOME сигнал 1: Lim+ 2: Lim-
#117	Выбор сигнала домашнего положения по оси Y	0	ед.	0...2	
#118	Выбор сигнала домашнего положения по оси Z	0	ед.	0...2	
#119	Выбор сигнала домашнего положения по оси A	0	ед.	0...2	
#126	Предложение обнуления осей при запуске контроллера	0	BOOL	1/0	1 = Да; 0 = Нет
#2024	Смещение домашнего положения по оси X	0	мм	-999...999	После обнуления по датчикам домашнего положения, можно задать необходимое смещение в текущей системе координат
#2025	Смещение домашнего положения по оси Y	0	мм	-999...999	
#2026	Смещение домашнего положения по оси Z	0	мм	-999...999	
#2027	Смещение домашнего положения по оси A	0	мм	-999...999	
#2048	Выбор порядка поиска домашнего положения	0	ед.	0...4	0: ZX YA 1: одновременно 2: ZY XA 3: XY ZA

8. Параметры датчика касания

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#68	Выбор режима работы датчика касания	1	BOOL	0...3	0: Отключен 1: Режим 1 2: Режим 2 3: Режим 3
#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	Фиксированное положение датчика по оси X	0	мм	-9999...9999	Положение стационарного датчика касания в машинных координатах
#73	Фиксированное положение датчика по оси Y	0	мм	-9999...9999	
#74	Фиксированное положение датчика по оси Z	0	мм	-9999...9999	
#75	Расстояние отвода датчика после касания	5	мм	-9999...9999	
#2011	Скорость подачи при работе датчика касания	20	мм/мин	10...999	

9. Параметры ограничения по концевым датчикам

№	Описание	Значение по умолчанию	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
#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

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#414	Активный уровень Z++	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий
#415	Активный уровень A++	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий

10. Параметры математических (программных) ограничений

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#374	Программное ограничение	0	BOOL	1/0	0: Отключен, 1: Включен
#375	Программное ограничение X--	100	BOOL	-9999...9999	Указывается математическое отрицательное ограничение передвижение осей в машинных координатах
#376	Программное ограничение Y--	-400	BOOL	-9999...9999	
#377	Программное ограничение Z--	-20	BOOL	-9999...9999	
#378	Программное ограничение A--	0	BOOL	-9999...9999	
#379	Программное ограничение X++	100	BOOL	-9999...9999	Указывается математическое положительное ограничение передвижение осей в машинных координатах. Для отключения ограничения определенной оси: необходимо, чтобы отрицательное ограничение было больше положительного. Пример: X-- = 100 > X+ = -100
#380	Программное ограничение Y++	400	BOOL	-9999...9999	
#381	Программное ограничение Z++	20	BOOL	-9999...9999	
#382	Программное ограничение A++	0	BOOL	-9999...9999	

11. Параметры MPG пульта

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#428	Активация кнопки E-Stop	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#429	Уровень E-Stop MPG	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий
#430	Тип MPG-порта	1	BOOL	1/0	0: Последовательный порт 1: Стандартный
#431	Шаг MPG	0.004	ед.	0.001...0.01	
#432	Активный уровень вх./вых. сигналов MPG	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий
#434	Активный уровень сигналов маховичка (A/B)	0	BOOL	1/0	1= высокий,0 = низкий
#448	Режим работы маховика	0	BOOL	1/0	0: Режим 1 1: Режим 2

Примечание:

#448. Пользователь может вращать колесо маховичка быстрее, чем движется физическая ось. Если включен Режим 1, то система сохранит импульсы, переданные от MPG-пульта, и, после прекращения вращения маховичка, ось продолжит движение на расстояние, которое было сохранено от пульта. Если выбран Режим 2, то, после прекращения вращения колеса маховичка, ось замедлится и остановится.

12. Параметры внешних дополнительных кнопок

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#423	Включить внешний E-Stop	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#424	Уровень внешнего E-Stop	0	BOOL	1/0	1= высокий, 0 = низкий
#425	Разрешить работу внешних кнопок START/PAUSE	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: START 1: Найти центр 2: Запуск файла extkey1.nc 3: Переключение инкрементов в режиме STEP 4: Отключить 5: Start/Pause управление
#447	Функция внешней кнопки 2	0	BOOL	1/0	0: Пауза 1: Обнуление всех координат 2: Запуск файла extkey2.nc 3: Start/Pause управление 4: Отключить

13. Параметры компенсации люфта

№	Описание	Значение по умолчанию	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...0.999	Установите значение компенсации люфта для каждой оси.
#442	Компенсация люфта по оси Y	0	мм	0...0.999	
#443	Компенсация люфта по оси Z	0	мм	0...0.999	
#444	Компенсация люфта по оси A	0	град	0...0.999	

14. Коррекция инструмента

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#267	Коррекция высоты инструмента 1	0	BOOL	-9999...9999	Это H группа для компенсации длины инструменты
#268	Коррекция высоты инструмента 2	0	BOOL	-9999...9999	
#269	Коррекция высоты инструмента 3	0	BOOL	-9999...9999	
#270	Коррекция высоты инструмента 4	0	BOOL	-9999...9999	
#271	Коррекция высоты инструмента 5	0	BOOL	-9999...9999	
#272	Коррекция высоты инструмента 6	0	BOOL	-9999...9999	
#273	Коррекция высоты инструмента 7	0	BOOL	-9999...9999	
#274	Коррекция высоты инструмента 8	0	BOOL	-9999...9999	
#275	Коррекция высоты инструмента 9	0	BOOL	-9999...9999	
#276	Коррекция высоты инструмента 10	0	BOOL	-9999...9999	
#277	Коррекция высоты инструмента 11	0	BOOL	-9999...9999	
#278	Коррекция высоты инструмента 12	0	BOOL	-9999...9999	
#279	Коррекция высоты инструмента 13	0	BOOL	-9999...9999	
#280	Коррекция высоты инструмента 14	0	BOOL	-9999...9999	
#281	Коррекция высоты инструмента 15	0	BOOL	-9999...9999	
#282	Коррекция высоты инструмента 16	0	BOOL	-9999...9999	

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#283	Коррекция диаметра инструмента 1	0	BOOL	-9999...9999	Это D группа для компенсации диаметра инструменты
#284	Коррекция диаметра инструмента 2	0	BOOL	-9999...9999	
#285	Коррекция диаметра инструмента 3	0	BOOL	-9999...9999	
#286	Коррекция диаметра инструмента 4	0	BOOL	-9999...9999	
#287	Коррекция диаметра инструмента 5	0	BOOL	-9999...9999	
#288	Коррекция диаметра инструмента 6	0	BOOL	-9999...9999	
#289	Коррекция диаметра инструмента 7	0	BOOL	-9999...9999	
#290	Коррекция диаметра инструмента 8	0	BOOL	-9999...9999	
#291	Коррекция диаметра инструмента 9	0	BOOL	-9999...9999	
#292	Коррекция диаметра инструмента 10	0	BOOL	-9999...9999	
#293	Коррекция диаметра инструмента 11	0	BOOL	-9999...9999	
#294	Коррекция диаметра инструмента 12	0	BOOL	-9999...9999	
#295	Коррекция диаметра инструмента 13	0	BOOL	-9999...9999	
#296	Коррекция диаметра инструмента 14	0	BOOL	-9999...9999	
#297	Коррекция диаметра инструмента 15	0	BOOL	-9999...9999	

15. Системные настройки

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#1	Язык интерфейса	1	ед	0..2	0: Английский 1: Китайский 2: Русский

№	Описание	Значение по умолчанию	Ед. изм.	Диапазон	Примечание
#2	Отклик на проверку загруженной УП	4000		400...10000	
#88	Включить встроенную пищалку	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#218	Рестарт УП при снятии с PAUSE	0	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#232	Фильтр на обработку вх/вых	10	мс	0.001...9999	
#250	Визуализация работы инструмента	1	BOOL	1/0	0: Выкл., 1: Вкл.
#253	Режим визуализации инструмента	1	BOOL	1/0	0: Объемный 1: Линейный
#495	Период круговой интерполяции	0,002	с	0,002...0,01	

3.9. Сохранение и запись параметров

Контроллер позволяет как копировать, так и записывать сохраненные ранее настройки. Для этого проделайте следующие шаги:

1. Включите контроллер и дождитесь его полной загрузки.
2. Вставьте USB-flash накопитель.
3. Перейдите на страницу работы с файлами **File Page** (Файл). Найдите папку с именем «mnt» (системная папка). В ней откройте папку «nand1-1». В этой папке находятся все системные файлы, том числе файл с настройками «setting». Выделите его и клавишей **Tab** скопируйте в буфер обмена.
4. Вернитесь в главное меню с папками (два раза выберите строку «...»).
5. Зайдите в USB накопитель «udisk-sda1», выберите необходимый каталог и в него клавишей **Shift** вставьте скопированный файл с настройками

Если необходимо загрузить данные скопированные настройки на другой контроллер DDCS или же в последствии на этот, просто скопируйте данный файл «setting» в системную папку «nand1-1», заменив тем самым предыдущий файл настроек.

Внимание! После копирования файла настроек «setting», сразу перезапустите контроллер, не переходя на другие вкладки.

3.10. Обновление прошивки

Распакуйте архив с обновлением в корневую папку USB-накопителя. USB-накопитель должен быть отформатирован в формате FAT32. Папка с файлами прошивки должна в обязательном порядке находиться в корневой папке накопителя и иметь имя «**install**». В противном случае контроллер не распознает папку с обновлениями.

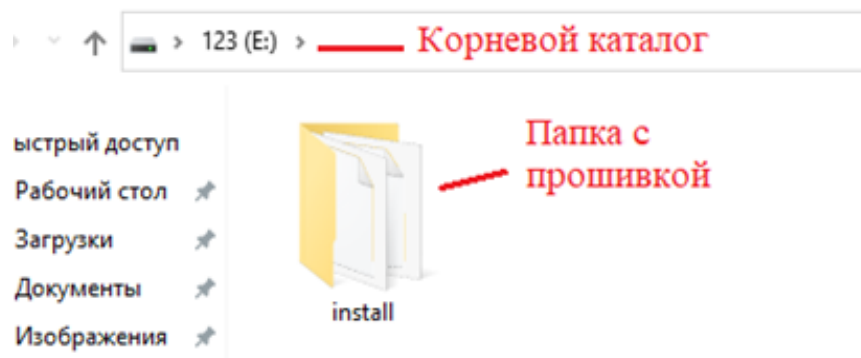


Рис 3.10.1 Корневая папка с прошивкой

Примечание: при обновлении все настройки будут сброшены. Если необходимо, сохраните файл с настройками («setting»), а после обновления прошивки скопируйте его на контроллер.

Процесс обновления:

- Скопируйте папку с прошивкой на USB-накопителя
- Выключите контроллер, через 10 секунд вставьте USB-накопителя в USB-порт контроллера
- Включите питание контроллера
- Контроллер сам определит наличие папки с прошивкой и автоматически запустит процесс обновления
- Загрузка контроллера при данной операции будет загружаться чуть дольше обычного
- После обновления, на главном экране будет отображаться версия прошивки

Примечание: при использовании в дальнейшем USB-накопителя, на котором находилась папка прошивки, удалите её во избежание повторного обновления контроллера.

4. Перечень G и M – кодов

G – коды

G-код	Используемые идентификаторы	Название	Описание	Пример использования
G0	X Y Z A	Ускоренное перемещение	Переход в заданное положение с наибольшей установленной скоростью	G0 X..Y.. Z..
G1	X Y Z A	Линейная интерполяция	Переход в заданную координату со скоростью F	G1 X..Y.. Z..
G2 (режим 1)	X Y Z I J K	Круговая интерполяция почасовой стрелки	Обработка по кругу по часовой стрелке (I,J,K указывают центр окружности по которой будет производиться круговая интерполяция)	G2X..Y ..Z..I..J..K..F

G-код	Используемые идентификаторы	Название	Описание	Пример использования
G3 (режим 1)	X Y Z I J K	Круговая интерполяция против часовой стрелки	Обработка по кругу против часовой стрелки стрелке (I, J, K указывают центр окружности по которой будет производиться круговая интерполяция)	G3X..Y ..Z..I..J..K..F
G2 (режим 2)	X Y Z R	Круговая интерполяция почасовой стрелки	Обработка по кругу по часовой стрелке (R – радиус окружности, по которой будет производиться круговая интерполяция)	G2X..Y ..Z..R..F
G3 (режим 2)	X Y Z R	Круговая интерполяция против часовой стрелки	Обработка по кругу против часовой стрелки (R – радиус окружности, по которой будет производиться круговая интерполяция)	G3X..Y ..Z..R..F
G17		Выбор плоскости XY	Выбор рабочей плоскости XY	G17
G18		Выбор плоскости ZX	Выбор рабочей плоскости ZX	G18
G19		Выбор плоскости YZ	Выбор рабочей плоскости YZ	G19
G28	X Y Z A	Возврат к исходной точке.	Работает только с G91. Указанные оси сначала перемещаются к указанной точке, затем к машинному 0. Если указан 0, то сразу в станочный ноль. Не указанные оси не двигаются.	G91 G28 X.. Y.. Z..
G40		Отмена коррекции радиуса инструмента		G40
G49		Отмена коррекции длины инструмента		G49
G54- G59		Система координат G54- G59	Выбор системы координат G54- G59	G54
G81	X Y Z R K	Стандартный цикл сверления	X/Y – координаты центра отверстия, Z – глубина сверления от R до нужной глубины, R – высота начала цикла сверления, K – кол-во повторений	G81 X.. Y.. Z.. R.. K..F..
G82	X Y Z R K P	Цикл сверления с задержкой на дне отверстия	X/Y – координаты центра отверстия, Z – глубина сверления от R до нужной глубины, R – высота начала цикла сверления, K – кол-во повторений, P – задержка в миллисекундах	G82 X..Y..Z..R..P..F..

G-код	Используемые идентификаторы	Название	Описание	Пример использования
G83	X Y Z R Q I K	Цикл постепенного сверления	X/Y – координаты центра отверстия, Z – глубина сверления от R до нужной глубины, R – высота начала цикла сверления, K – кол-во повторений, Q – размер шага, I – высота с которой возможно перемещение по G0	G83 X..Y..Z..R..Q..I..K..F..
G90		Режим абсолютного позиционирования	В режиме абсолютного позиционирования G90 перемещения исполнительных органов производятся относительно нулевой точки станка или относительно нулевой точки рабочей системы координат G54–G59.	
G91		Режим относительного позиционирования.	При помощи кода G91 активируется режим относительного (инкрементального) позиционирования. При относительном способе отсчета за нулевое положение каждый раз принимается положение исполнительного органа, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке.	
G98		Работа с исходной плоскостью	Работает совместно с циклами сверления. При использовании G98, после перехода к новому отверстию ось Z будет подниматься до плоскости, с которой начиналось сверление.	
G99		Работа с плоскостью отвода	Работает совместно с циклами сверления. При использовании G99, после перехода к новому отверстию ось Z будет подниматься до плоскости отвода, которая указана в R.	

M – коды

M-код	Название	Описание
M3	Прямое вращение шпинделя	Управляющая команда для запуска шпинделя
M5	Останов шпинделя	Управляющая команда для останова шпинделя
M8	Запуск охлаждения	Управляющая команда на запуск охлаждающей жидкости
M9	Останов охлаждения	Управляющая команда на выключение охлаждающей жидкости
M10	Запуск смазки	Управляющая команда на запуск смазки
M11	Останов смазки	Управляющая команда на выключение смазки