



НПФ Электропривод
<http://electroprivod.ru>

Программируемый блок управления
шаговым двигателем
Модель SMSD-3.0

ПАСПОРТ

SMSD.30.002.ПС

Санкт-Петербург
2010

1. Назначение изделия

Программируемый блок управления шаговыми двигателями SMSD-3.0 (далее - блок) предназначен для управления работой четырехфазных, либо двухфазных гибридных шаговых двигателей (далее ШД) с максимальным током питания каждой из фаз двигателя не более 3А по заданной программе, в ручном режиме или в режиме драйвера.

2. Функции и возможности

- Управление работой ШД в режиме контроллера по программе, хранящейся в памяти блока;
- Работа в режиме драйвера ШД с набором стандартных логических управляющих сигналов 0В и 5В «ШАГ», «НАПРАВЛЕНИЕ», «МИКРОШАГ» и «РАЗРЕШЕНИЕ»;
- Работа в ручном режиме - управление ШД при помощи потенциометра (скорость) и дополнительных сигналов «РЕВЕРС» и «АВАРИЯ»;
- Синхронизация работы с другими блоками и устройствами;
- Программное управление внутренним реле;
- Запись управляющей программы в блок с помощью ПК и выдача кодов управляющей программы в ПК;
- Автоматическая остановка ШД при поступлении сигнала от аварийного датчика;
- Автоматическое переключение направления вращения ШД при поступлении сигнала от датчика реверса;
- Автоматическая остановка ШД при обнаружении ошибки управляющей программы;
- Работа с CNC-программами.

3. Технические характеристики

Табл.1

Общие характеристики:	
Количество каналов управления шаговыми двигателями	1
Максимальный выходной ток, А	3,0
Минимальный выходной ток, А	0,2
Шаг установки токов обмоток, А	0,2
Коэффициенты дробления шага (микрошаг)	1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Диапазон частот отработки шагов (микрошагов) ШД, Гц	1 - 10000
Точность установления частоты, % не хуже	0, 02
Напряжение питания, В постоянное	18 – 40
Ток потребления, мА, в зависимости от напряжения питания	300 - 1500
Габаритные размеры, мм	118x126x48
Входы управления ВХ1/MICRO, ВХ2/STEP, РЕВЕРС/DIR, АВАРИЯ/EN:	
Высокий уровень сигнала, В	4 -5
Низкий уровень сигнала, В	0-1
Входное сопротивление, кОм, не менее	3,0
Параметры обмена по интерфейсу RS232:	
- скорость, бод	9600
- количество бит	8
- четность	Чет
- стоповый бит	1
- управление потоком	Аппаратное
Параметры выхода «РЕЛЕ»	
Тип реле – твердотельное полупроводниковое	
Максимальное напряжение на разомкнутых контактах, В	± 350
Максимальный ток нагрузки, мА	+ 120
Сопротивление замкнутых контактов, Ом не более	30
Параметры вспомогательного источника «ВЫХОД 5В»:	
Напряжение, В	4,5 – 6, 5
Максимальный ток нагрузки, мА	20
Выходное сопротивление, Ом	50

Блок SMSD-3.0 соответствует климатическому исполнению У1.3 согласно ГОСТ 15150-69.

Температура окружающей среды (-25 ... +40)°С.

Относительная влажность - до 90% при 25°С 6 мес. в году.

Атмосферное давление - (650...800) мм. рт. ст.

9. Комплектность

Блок управления шаговым двигателем SMSD-3.0	1 шт.
Кабель RS-232 для подключения блока к COM-порту компьютера	1 шт.
CD диск с программой SMC_Program и руководством по эксплуатации	1шт.
Паспорт SMSD.30.002.ПС	1шт.

10. Гарантийные обязательства

Ремонт блока осуществляется только производителем или фирмой, имеющей официальный договор на обслуживание оборудования.

Изготовитель гарантирует безотказную работу блока в течение 12 месяцев со дня продажи, при соблюдении условий эксплуатации,.

Адрес предприятия-изготовителя «НПФ Электропривод»,
194044, Россия, Санкт-Петербург, Выборгская наб. 29А.Тел./факс (812) 703-09-81

Серийный номер:

Дата продажи:

8. Подрежимы контроллера

Блок в режиме контроллера может находиться в одном из следующих подрежимов:

- Дежурный – красный цвет индикатора.**
 В этот режим блок переходит в одном из следующих случаев:
 - при завершении работы по исполнительной программе;
 - при остановке выполнения исполнительной программы командой «ST1» от ПК (см. табл.7).

С прошивкой «контроллер по умолчанию»:

 - при включении питания блока;
 - при нажатии кнопки «СБРОС»;


С прошивкой «драйвер по умолчанию»:

 - Кратковременное нажатие кнопки «Пуск» из режима драйвера;
 В дежурном режиме блок находится в ожидании одного из следующих событий:
 - поступление управляющей команды от ПК (корректные команды «LD1», «RD1» или «ST1»);
 - запуск записанной в память исполнительной программы (алгоритма работы) нажатием кнопки «ПУСК» или сигналом на вход ВХ1;
 - переход в другой режим работы блока (см. табл.5).
- Выполнение исполнительной программы – красный мигающий цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из дежурного режима:
 - при нажатии кнопки «ПУСК»;
 - при поступлении команды «ST1» от ПК;
 - при поступлении сигнала на вход ВХ1.
 Выход из режима осуществляется
 - при завершении исполнительной программы;
 - при прерывании программы командой «ST1» от ПК;
 - при нажатии кнопки «СБРОС».
 В этом режиме последовательно считываются и обрабатываются команды, предварительно записанные в память блока. В данном режиме блок анализирует состояние датчиков «АВАРИЯ» и «РЕВЕРС».
- Ожидание внешнего сигнала – красный немигающий цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из режима выполнения исполнительной программы – при обработке команды «Дождаться сигнала» - «WL» или «WH». При этом происходит ожидание внешних сигналов. Выход из подрежима происходит при поступлении сигнала «ВХ1» или «ВХ2» соответственно. После поступления сигнала продолжается выполнение исполнительной программы.
- Загрузка программы из ПК – оранжевый цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из дежурного режима при поступлении команды «LD1» от ПК. Все последующие исполнительные команды записываются в память блока. При поступлении команды «ED» блок переходит в дежурный режим.
- Чтение программы в ПК – оранжевый цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из дежурного режима при поступлении команды «RD1» от ПК. По этой команде блок выдает в ПК коды записанной в память блока управляющей программы, а затем переходит в дежурный режим.
- Аварийная остановка – оранжевый мигающий цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из режима выполнения исполнительной программы при поступлении сигнала от аварийного датчика. Выполнение исполнительной программы приостанавливается. При снятии аварийного сигнала выполнение исполнительной программы возобновляется с места остановки.
- Ошибка исполнительной программы – оранжевый мигающий цвет индикатора.**
 В этот режим блок входит из режима выполнения исполнительной программы при обнаружении ошибки в исполнительной программе. Выход из режима осуществляется нажатием кнопки «СБРОС». Исполнительную программу в этом случае следует перезаписать.

4. Конструкция

Блок SMSD-3.0 выполнен в виде платы с расположенными на ней электронными компонентами, элементами индикации, органами управления, клеммами и разъемами. Печатная плата установлена на теплоотводящий радиатор и защищена металлической крышкой. Верхняя плоскость крышки покрыта защитной пленкой с нанесенными на ней условными графическими изображениями органов управления и пояснительными надписями (Рис.1).

Кроме электронных компонентов на плате располагаются:

- винтовые клеммы для подключения соединительных проводов шагового двигателя, линий управления и питания;
- разъем DB9 для связи с портом RS-232 компьютера;
- кнопки «СБРОС» и «ПУСК»;
- подстроечный резистор "СКОРОСТЬ" для управления скоростью вращения двигателя в ручном режиме;
- разъем "  " для подключения внешнего потенциометра управления скоростью вращения двигателя в ручном режиме;
- светодиодный индикатор для индикации режимов работы блока;
- переключатели SW1 – SW4 для задания величины дробления шага поворота ротора двигателя;
- переключатели SW5 – SW8 для установки тока обмоток двигателя.

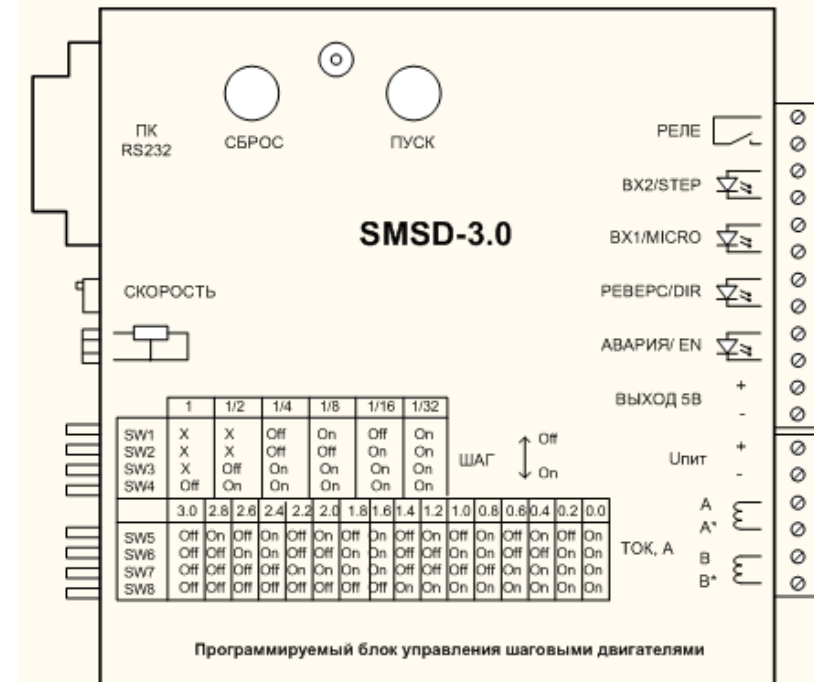


Рис.1

5. Подключение блока

Перед установкой и монтажом внимательно изучите порядок установки и монтажные схемы соединения. **Монтаж всех блоков системы должен производиться в обесточенном состоянии.** При подключении соединительных проводов необходимо обеспечить хороший контакт в клеммных колодках. При монтаже необходимо строго соблюдать правильность подключения всех проводов.

Установка и монтаж блока

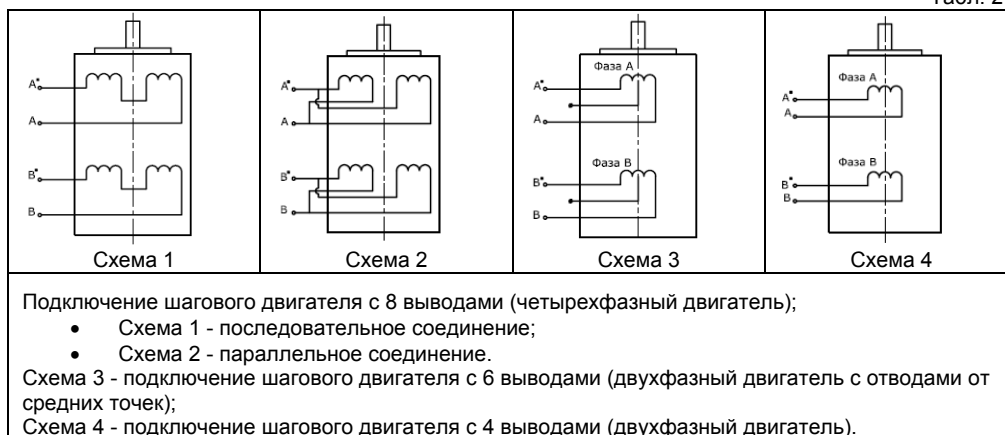
Монтаж системы необходимо осуществлять в следующем порядке:

1. Выполните соединение блока с ШД, датчиками и источником питания согласно монтажным схемам рис.2 – 4.
2. Подключите блок, если необходимо, к персональному компьютеру при помощи входящего в комплект поставки интерфейсного кабеля.

Подключение двигателя к блоку.

Блок предусматривает подключение к 4, 6 и 8-выводным гибридным двух или четырехфазным шаговым двигателям. Возможные способы включения фаз двигателя приведены в табл. 2. Выводы фаз шагового двигателя подключаются к выходам блока А*, А, В* и В – в соответствии с таблицей 2.

Табл. 2

**Схемы подключения в различных режимах работы**

Схемы подключения блока в различных режимах работы приведены на Рис. 2 - 4.

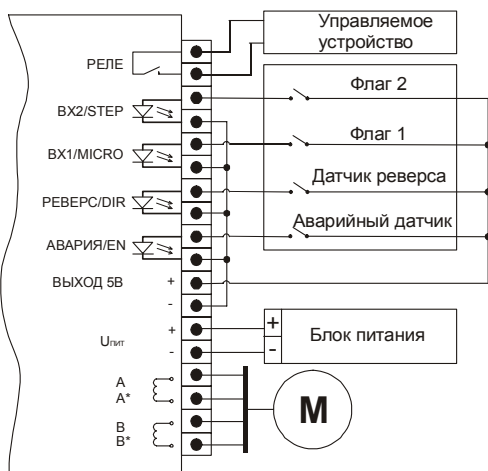


Рис.2 - схема подключения блока в режиме контроллера

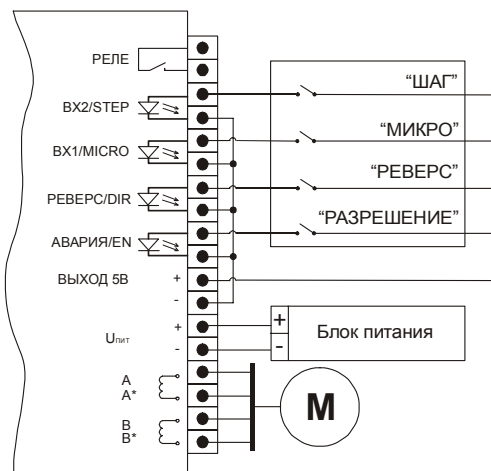


Рис. 3 – схема подключения блока в режиме драйвера

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМАНДЫ

(принимаются только в режиме загрузки программы контроллера, выполняются только в режиме выполнения программы контроллера)

1	BEGIN	BG	Устанавливает указатель адреса в 0
2	END	ED	Выход из режима программирования в дежурный режим, перезапись буфера команд в постоянную память
3	DIR L	DL	Установка вращения влево
4	DIR R	DR	Установка вращения вправо
5	REVERS	RS	Реверс
6	MICRO ON	ON	Включение Микро
7	MICRO OFF	OF	Выключение Микро
8	ACCEL (-)ddd	AL (-)ddd	Ускорение от -500 до 500
9	SPEED dddd	SD dddd	Скорость, max = 10000
10	SSPEED dddd	SS dddd	Начальная скорость, max = 2000
11	MOVE	MV	Включить двигатель
12	MOVE_N dddddd	MV dddddd	Выполнить dddddd шагов Max = 10 000 000
13	STOP_N dddd	SP dddd	Останов на dddd мс, Max = 100 000 000
14	LABLE nnn	LL	Метка
15	JMP L ddd	JP ddd	Выполнить программу от Метки ddd раз, ddd – max 255
16	ENABLE	EN	Устанавливает сигнал ENA
17	DISABLE	DS	Снимает сигнал ENA
18	SET_FLAG	SF	Включить исполнительное реле
19	CLEAR_FLAG	CF	Снять флаг синхронизации
20	WAIT_LOW	WL	Дождаться сигнала от входа 1 (BX1)
21	WAIT_HIGH	WH	Дождаться сигнала от входа 2 (BX2)

Выполнение исполнительной программы контроллером заключается в чтении очередной команды из энергонезависимой памяти и в выдаче соответствующих команд управляющих сигналов на ШД. Одновременно осуществляется анализ сигналов от входов «реверс» и «авария».

Табл.8

Ответ	Содержание ответа
E10 *	Нормальное выполнение команды
E12 *	Остановка по аварийному выключателю
E13 *	Ошибка кода исполнительной программы
E14 *	Завершение исполнительной программы
E15 *	Ошибка приема по com - порту
E16 *	Ошибка команды
E19 *	Ошибка данных команды

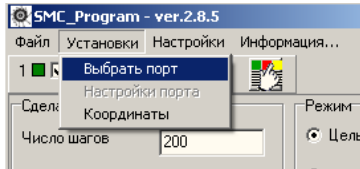


Рис.8

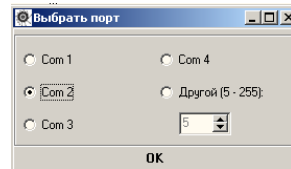


Рис.9

В режиме программы «управление через панель» (рис. 6) отметьте чекбокс с номером 1 (первый канал – рис.10).

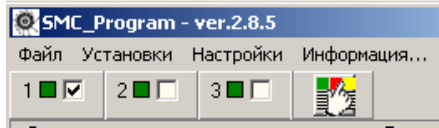


Рис.10

Затем установите нужные параметры работы двигателя (требуемое количество шагов, скорость, ускорение, направление, дробление шага) и нажмите кнопку «Загрузка».

Либо в ручном режиме программы (рис.7) добавьте в список команд:

- 1) «Начать загрузку программы в канал 1»
- 2) Добавить нужные команды для выполнения алгоритма работы
- 3) «Завершить загрузку»

Список и разъяснение команд приведены в разделе 7 «Система команд», а также в руководстве к программе SMC_Program.

После загрузки алгоритма работы (исполнительной программы) в память блока можно либо продолжать работу с использованием программы SMC-Program, либо отключить блок от компьютера и работать автономно по записанной в блок программе. Для запуска записанной программы необходимо в дежурном режиме контроллера нажать кнопку «Пуск» или подать сигнал на вход «BX1». Подробное описание работы программы SMC-Program – в руководстве программы.

Запись программы при помощи другого приложения

Выберите нужный порт компьютера, установите настройки обмена в соответствии с таблицей 1. Запишите нужную последовательность команд в порт (см. пункт 7 «Система команд»).

7. Система команд

Посылка команды осуществляется в режиме контроллера побайтно (посимвольно) и завершается выдачей символа «*». Посылка символа « \ » до выдачи символа «*» аннулирует ранее выданную строку. При получении символа «*» блок анализирует полученную команду и отвечает ПК о результате выполнения команды. Варианты ответа приведены в таблице 8.

Табл. 7

	Команда	Синтаксис	Описание команды
УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМАНДЫ (принимаются и выполняются только из дежурного режима контроллера)			
1	LOAD	LD1	Вход в режим загрузки программы
2	READ	RD1	Чтение содержимого памяти исполнительской программы
3	START	ST1	Запуск или остановка выполнения программы (принимаются и выполняются только из режима контроллера при выполнении программы):
4	STOP	SP	Приостановка/запуск двигателя при выполнении программы

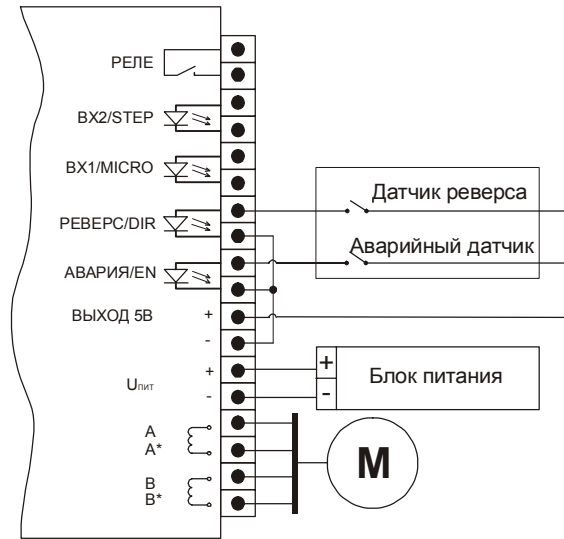


Рис. 4 – схема подключения блока в ручном режиме

6. Порядок работы

1. Убедитесь, что источник питания выключен.
2. Выполните монтаж и установку согласно пункту 5.
3. Установите переключатели SW5 – SW8 в соответствии с током фаз двигателя в соответствии с табл.3.

Табл. 3

Макс. ток, А	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0
Микропереключатель	S 5	Off	On	Off	On	Off	On	Off	On	Off	On	Off	On	Off	On	Off
	W 6	Off	Off	On	On	Off	On	On	Off	Off	On	On	Off	Off	On	On
	S 7	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On
	W 8	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On

4. Установите переключатели SW1 – SW4 в соответствии с необходимым режимом дробления шага в соответствии с табл.4.

Табл. 4

		Дробление	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
Величина микрошага	При основном угловом шаге 1,8°		1,8	0,9	0,45	0,225	0,1125	0,05625
	При основном угловом шаге 0,9°		0,9	0,45	0,225	0,1125	0,05625	0,028125
Микропереключатель	SW1		x	x	Off	On	Off	On
	SW2		x	x	Off	Off	On	On
	SW3		x	Off	On	On	On	On
	SW4		Off	On	On	On	On	On

5. Включите питание источника.
6. Выберите нужный режим работы (см. табл. 5).

Предусмотрено две основных прошивки блока: «драйвер по умолчанию» и «контроллер по умолчанию». Стандартная поставка блока с прошивкой «драйвер по умолчанию». По просьбе клиента прошивка может быть заменена на «контроллер по умолчанию».

Табл. 5

	Дежурный режим контроллера	Режим драйвера	Ручной режим
Вход в режим	С прошивкой «драйвер по умолчанию»:		
	Кратковременное нажатие кнопки «Пуск» из режима драйвера.	Автоматически при включении питания; Нажатие кнопки «СБРОС»	Кратковременное нажатие кнопки «СБРОС» при удержании кнопки «Пуск»
	С прошивкой «контроллер по умолчанию»:		
	Автоматически при включении питания; Нажатие кнопки «СБРОС»	Кратковременное нажатие кнопки «СБРОС» при удержании кнопки «Пуск»	Подача сигнала на вход ВХ2 из режима контроллера
Цветовая индикация	Красный	Зеленый	Зеленый мигающий

О подрежимах работы контроллера подробнее указано в разделе 8.

7.

- В режиме драйвера подавайте нужную последовательность сигналов «ШАГ», «МИКРОШАГ», «НАПРАВЛЕНИЕ» и «РАЗРЕШЕНИЕ» на входы «STEP», «MICRO», «DIR» и «EN» соответственно.

Назначение управляющих входов в различных режимах работы блока указано в табл.6. Входы активируются высоким уровнем сигнала. Переключение направления вращения двигателя на противоположное осуществляется изменением уровня сигнала на входе РЕВЕРС/DIR. Аварийная остановка двигателя осуществляется высоким уровнем сигнала АВАРИЯ/EN. Снятие сигнала приводит к возобновлению работы. Передвижение на один шаг осуществляется по фронту импульса на входе ВХ2/STEP.

Табл.6

Управляющий вход	Режим контроллера	Ручной режим	Режим драйвера
ВХ2/STEP	Вход ожидания внешнего события	-	Передвижение на 1 шаг
ВХ1/MICRO	Вход ожидания внешнего события	Включение микрошага	
РЕВЕРС/DIR	Реверс по переднему фронту сигнала	Переключение направления вращения	
АВАРИЯ/EN	Аварийная остановка	Запрет вращения двигателя (обмотки обесточены)	

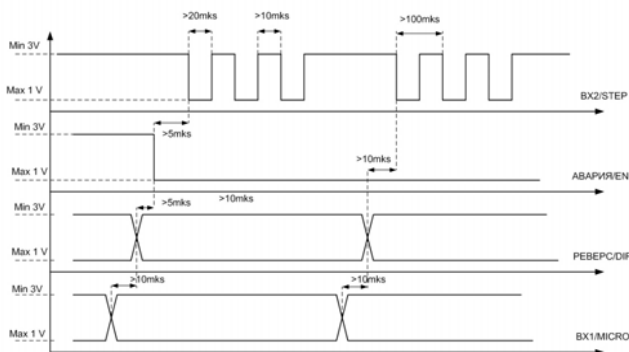




Рис.5. Оциллограмма управляющих сигналов.

- В режиме контроллера необходимо записать исполнительную программу в память блока. Для записи исполнительных программ можно использовать программу SMC-Program (версия программы предоставляется бесплатно) или другую программу, предоставляющую интерфейс для передачи данных по RS-232 (Com-порт). (Возможно подключение через USB с использованием переходного устройства). Для управления от ПК необходимо постоянное соединение с Com-портом. Для автономной работы необходимо записать исполнительную программу в память блока через RS-232, затем возможна работа без подключения к компьютеру.

- В ручном режиме управления регулируйте скорость вращения потенциометром.

Изменение скорости осуществляется поворотом регулятора "СКОРОСТЬ" при замкнутой переключке "  ". При выходе из ручного режима управления значение скорости запоминается и восстанавливается при повторном входе в ручной режим. При изменении положения регулятора скорости в данном режиме происходит выдача ее значения в порт компьютера в виде символьной строки в десятичном формате.

Для подключения внешнего потенциометра управления скоростью вращения двигателя необходимо установить минимальную скорость вращения (один шаг в секунду), отключить переключку "  " и на ее место подключить потенциометр полным сопротивлением 10 кОм.

Запись программы при помощи SMC-Program

Необходимо скопировать программу SMC-Program с CD-диска в любой каталог на жестком диске ПК. Программа не требует регистрации или установки, можно сразу начинать работу.

Окно программы показано на рис.6 и 7

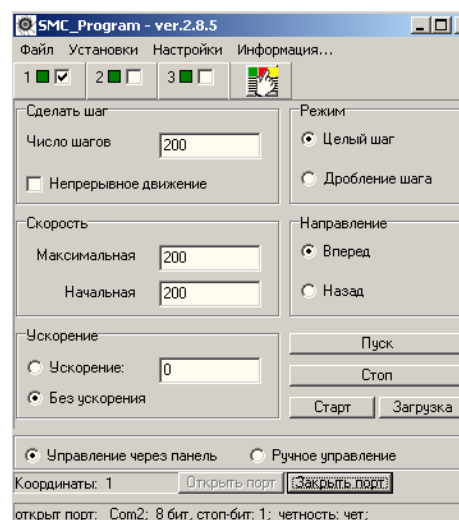


Рис. 6. Окно программы SMC_Program – управление через панель

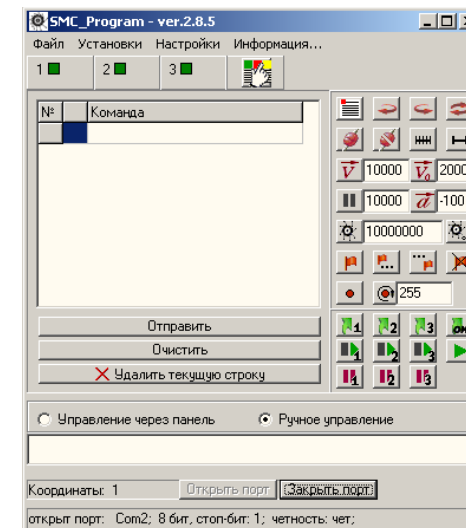


Рис. 7. Окно программы SMC_Program – ручное управление

В меню программы «Установки» >>> «Выбрать порт» (рис.8) выберите номер порта, к которому подключен блок SMSD-3.0 и нажмите «ОК» (рис.9). Убедитесь, что блок находится в дежурном режиме – т.е. светодиодный индикатор режима работы красного цвета.