



НПО Электронпривод
<https://www.electroprivod.ru>

Программируемый блок управления
шаговым двигателем
Модель SMSD-822 rev.2

ПАСПОРТ
SMSD.822.002.ПС

г. Санкт-Петербург
2021 г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Программируемый блок управления шаговыми двигателями SMSD-822 rev.2 (далее - блок) предназначен для управления работой одного четырехфазного, либо двухфазного гибридного шагового двигателя (далее ШД) с максимальным током питания каждой из фаз двигателя не более 8А по заданной программе, в режиме аналогового управления скоростью, в режиме драйвера или в следящем режиме.

2. ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ УСТРОЙСТВА

- Управление работой ШД в режиме контроллера по программе, хранящейся в памяти блока, записанной с помощью ПК; «управление в реальном времени» с помощью ПК.
- Работа в режиме драйвера ШД с гальванически развязанными входами 0...24В «ШАГ», «НАПРАВЛЕНИЕ».
- Работа в режиме аналогового управления скоростью – регулирование скорости вращения ШД при помощи внешнего аналогового сигнала 0...5В или потенциометра (скорость), дополнительно используются сигналы «РЕВЕРС» и «АВАРИЯ».
- Следящий режим – управление положением вала двигателя с помощью аналогового сигнала.
- Синхронизация работы с другими блоками и устройствами.
- Программное управление 4-мя входами/выходами.
- Автоматическая остановка ШД при поступлении сигнала от аварийного датчика.
- Автоматическое переключение направления вращения ШД при поступлении сигнала от датчика реверса.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Технические характеристики блока SMSD-822 rev.2

Общие характеристики:	
Максимальный ток фазы ШД, А	8.0
Минимальный ток фазы ШД, А	5.5
Коэффициенты дробления шага (микрошаг)	2/4/8/16/32/64/128/256
Диапазон отработки шагов ШД, Гц	1 – 100000
Точность установления частоты, не хуже, %	0.02
Напряжение питания, В	70 – 200В постоянного тока 110 – 220В переменного тока
Габаритные размеры с коннекторами, мм	190x157x73
Время установления входных сигналов, мкс	10
Входы управления STEP и DIR:	
Высокий уровень сигнала, В	3.6 – 24
Низкий уровень сигнала, В	0 – 0.8
Входное сопротивление, не менее, кОм	1.0
Входы управления START, RESET, EN, HOME, “0” и IO1, IO2, IO3, IO4 в режиме входов:	
Замыкание на COM	Сухой контакт
Максимальный уровень логического нуля, В	0.5
Входное напряжение на разомкнутых контактах, В	5
Входной ток замкнутых контактов не более, мА	4.5
Параметры IO1, IO2, IO3, IO4 в режиме выходов:	
Тип выхода	Открытый коллектор
Максимальное напряжение на выходе, В	5
Максимальный ток нагрузки, мА	20
Параметры аналогового входа 5В:	
Максимальный ток аналогового входа при напряжении входа 5В, мА	10
Параметры обмена по интерфейсу RS232:	
- скорость, бод	9600
- количество бит	8
- четность	Чет
- стоповый бит	1
- управление потоком	Нет
Параметры вспомогательного встроенного источника «Выход 5В»:	
Напряжение, В	4.5 – 6.5
Максимальный ток нагрузки, мА	50

Блок SMSD-822 rev.2 соответствует климатическому исполнению У1.3 согласно ГОСТ 15150-69.

Температура окружающей среды (0 ... +40)°С.

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

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

4. КОНСТРУКЦИЯ

Блок SMSD-822 rev.2 выполнен в виде печатной платы с расположенными на ней электронными компонентами, элементами индикации, органами управления, клеммами и разъемами. Печатная плата установлена на теплоотводящий радиатор и защищена металлической крышкой с нанесенными на нее условными графическими изображениями органов управления и пояснительными надписями. Внешний вид блока со стороны лицевой панели представлен на Рис.1.

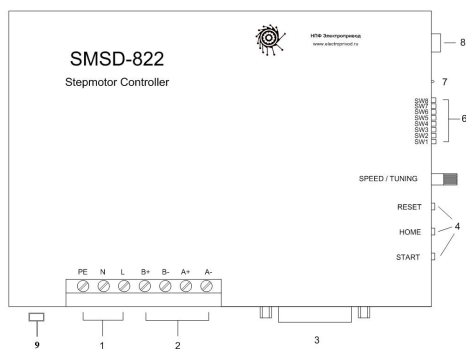


Рис. 1. Внешний вид блока SMSD-822 rev.2

Кроме электронных компонентов на плате блока располагаются:

- винтовые клеммы для подключения источника питания (1) и шагового двигателя (2);
- разъем на 25 контактов для подключения входных/выходных сигналов (3);
- кнопки пуска «START», сброса «RESET», функции поиска нуля «HOME» (4);
- потенциометр регулировки скорости и настройки работы шагового двигателя, а также для управления положением в следующем режиме: «SPEED/TUNING» (5);
- микропереключатели SW1 – SW8 (6);
- два светодиодных индикатора (7);
- разъем USB для связи с компьютером (8);
- винт для подключения клеммы защитного заземления «РЕ» (9).

Все входы блока управления имеют гальваническую развязку от основного источника питания.

Нумерация контактов разъема входных/выходных сигналов (3), а также их обозначение показано на рис.2

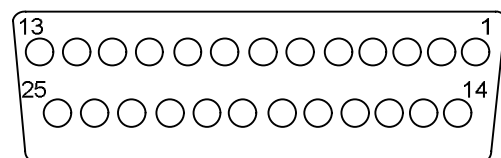


Рис.2. Нумерация контактов на разъеме входных/выходных сигналов, вид со стороны разъема на корпусе

№	Сигнал	№	Сигнал
1	PUL	14	PUL
2	DIR	15	DIR
3	START	16	EN
4	HOME	17	COM
5	RESET	18	COM
6	«0»	19	COM
7	IO1	20	COM
8	IO2	21	COM
9	IO3	22	COM
10	IO4	23	COM
11	COM	24	COM
12	SPEED/Position	25	COM
13	+5V		

Рисунок 2 Нумерация и обозначение контактов разъема входных/выходных сигналов

5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКА

ВНИМАНИЕ:

- Питание блока осуществляется высоким напряжением, представляющим опасность для здоровья и жизни человека. Во избежание поражения электрическим током при работе с блоком необходимо строго соблюдать правила электротехнической безопасности.

- Перед установкой и монтажом внимательно изучите порядок установки и монтажные схемы соединения. Монтаж блока SMSD-822 rev.2 должен производиться в обесточенном состоянии. Перед подключением питания блок обязательно должен быть заземлен через клемму «РЕ» на разъеме питания 1 и через винтовое соединение «9» на поверхности радиатора.

- При монтаже необходимо строго соблюдать правильность подключения всех проводов, а также обеспечить надежность соединений в клеммных колодках.

- Во избежание поражения электрическим током, а также повреждения блока и утраты гарантии разборка блока запрещена.

- При работе с нагрузкой, имеющей большой момент инерции, возникает вероятность проворачивания вала двигателя при его резком торможении. В этом случае, а также при принудительном вращении вала двигателя будет индуцироваться ЭДС, которая может повредить выходные каскады блока. Во избежание подобных ситуаций следует избегать резкого торможения двигателя, его принудительного вращения, а также отсоединения фаз двигателя или отключения питания блока во время работы.

Монтаж системы необходимо осуществлять в следующем порядке:

1. Выберите вариант подключения двигателя к блоку. Возможные варианты подключения представлены на рис. 3. Выводы фаз шагового двигателя подключаются к выходам блока A+, A-, B+ и B-.

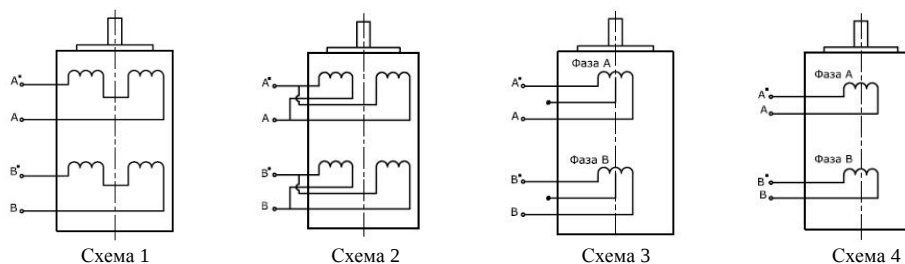


Рис.3. Варианты подключения двигателей к блоку.

- Схема 1 - последовательное соединение фаз четырехфазного двигателя;
 - Схема 2 - параллельное соединение фаз четырехфазного двигателя
 - Схема 3 - подключение шагового двигателя с 6 выводами (двухфазный двигатель с отводами от средних точек);
 - Схема 4 - подключение шагового двигателя с 4 выводами (двухфазный двигатель).
2. Закрепите блок в месте его установки. Для крепежа блока используйте профильные полукруглые пазы в основании радиатора. При необходимости для крепления блока можно сделать резьбовые отверстия в боковых ламелях радиатора. Все комплектующие, используемые для крепления, такие как винты, саморезы, металлические уголки, профили и т.п. (в комплект поставки не входят) должны обеспечивать надежное фиксирование блока в месте его установки.
Для обеспечения достаточного охлаждения радиатора высота посадки блока над крепежным основанием должна быть не менее 30 мм. Воздушный зазор между блоком и прочим оборудованием по всем сторонам должен обеспечивать беспрепятственный доступ к встроенным элементам управления, а также возможность удобного подключения необходимого оборудования, проводов и разъемов.
 3. Выполните заземление блока через винтовое соединение «9» на поверхности радиатора.
 4. Выполните соединение блока с ШД согласно схеме, представленной на рис. 4.

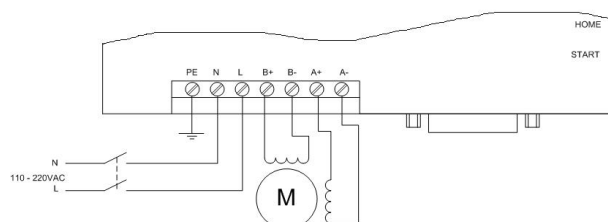


Рис.4. Пример подключения двигателя и источника питания к блоку SMSD-822 rev.2

5. В зависимости от выбранного режима работы выполните подключение датчиков, цепей управления и источника внешних сигналов согласно схемам, представленным на рисунках 5-11.
6. При необходимости подключите блок к персональному компьютеру при помощи кабеля USB (в комплект не входит, приобретается отдельно).

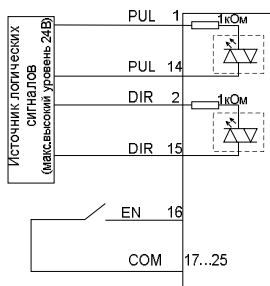


Рис. 5. Пример подключения блока в режиме драйвера

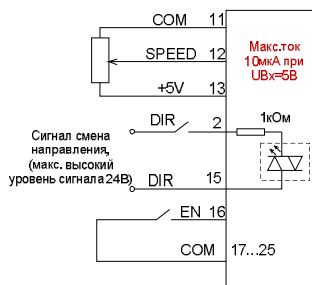


Рис. 6. Пример подключения блока в аналоговом режиме управления

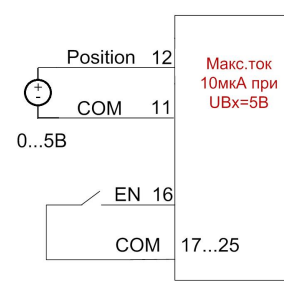


Рис. 7. Пример подключения блока в следящем режиме

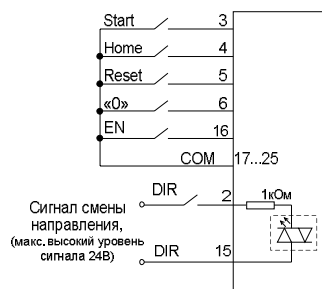


Рис.8. Пример подключения блока в режиме контроллера

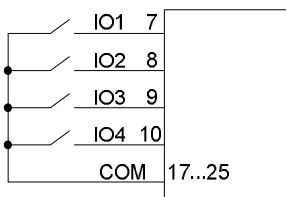


Рис. 9. Пример подключения сигналов IO1, IO2, IO3, IO4 в качестве входов при использовании блока в режиме контроллера

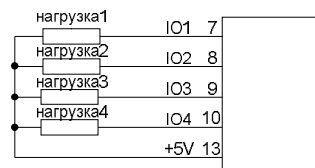


Рис. 10. Пример подключения сигналов IO1, IO2, IO3, IO4 в качестве выходов при использовании блока в режиме контроллера

Примечание: Одновременное использование любого из сигналов IO1, IO2, IO3, IO4 в качестве входа и выхода не допускается. При необходимости изменения режима использования указанных сигналов с «выхода» на «вход» требуется обязательное снятие флага командой CFddd (см.глава 8 «Система команд»)



Рис. 11. Пример подключения концевой датчика типа NPN NO к блоку.

- Подсоедините блок к источнику питания. При использовании в качестве питания постоянного напряжения, источник питания подключается к входам N, L (полярность напряжения не имеет значения).

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- Убедитесь, что источник питания выключен.
- Выполните монтаж и установку согласно главе 5.
- Установите переключатели SW7, SW8 в соответствии с током фаз двигателя в соответствии с табл.2.

Таблица 2. Установка тока фазы двигателя

Макток, А	5.5	6.2	6.5	8.0
SW7	OFF	ON	OFF	ON
SW8	OFF	OFF	ON	ON

- Установите переключатели SW3, SW4, SW5 в соответствии с необходимым режимом дробления шага в соответствии с табл.3.

Таблица 3. Установка коэффициента дробления шага

Дробление	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256
SW3	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
SW4	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
SW5	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF

- При необходимости включите уменьшение тока фаз ШД в режиме удержания.
SW6 – ON → 100%; SW6 – OFF → 70%.

- Переключателями SW1 и SW2 выберите требуемый режим работы согласно табл. 4.

Таблица 4. Установка режима работы

Режим работы	SW1	SW2
Контроллер	ON	ON
Аналоговое управление	OFF	ON
Драйвер (выход в следящий режим)	ON	OFF
“Tuning”	OFF	OFF

При подаче питания на блок после изменения положения переключателей SW1, SW2 необходимо нажать кнопку RESET.

6.1. Работа в режиме “Tuning”

Режим “Tuning” используется каждый раз после первоначального подключения или замены шагового двигателя. Он обеспечивает настройку смещения токов в фазах ШД и позволяет добиться равномерности вращения и уменьшения акустических шумов.

После подачи питания и начала работы двигателя в режиме “Tuning” потенциометром SPEED/TUNING необходимо добиться наиболее плавного вращения вала двигателя с минимальной вибрацией и шумом. После достижения наилучшего результата необходимо записать настройки в память блока, нажав на кнопку HOME. После этого можно переходить в требуемый режим работы: аналоговый, драйвер или контроллер.

6.2. Работа в режиме аналогового управления.

Изменение скорости осуществляется аналоговым сигналом 0...5В, подключенным к входам SPEED/COM, внешним потенциометром, подключенным к входам +5V/SPEED/COM или встроенным потенциометром SPEED. Схема подключения аналогового сигнала и внешнего потенциометра представлена на рис. 6. Максимальный ток аналогового входа 10mA при Uвх 5В. При использовании внешнего потенциометра встроенный потенциометр SPEED необходимо перевести в крайнее положение против часовой стрелки, что соответствует

минимальной скорости вращения. При управлении скоростью аналоговым сигналом или внешним потенциометром, сигнальные провода необходимо экранировать.

Изменение направления вращения двигателя происходит по переднему фронту сигнала на входе DIR 25-ти контактного разъема (2).

Запуск двигателя осуществляется нажатием кнопки START или замыканием дублирующих входов START и COM разъема (3).

Остановка двигателя осуществляется подачей сигнала START (питание с фаз двигателя не снимается) или RESET (питания с фаз двигателя снимается).

При подаче сигнала EN двигатель останавливается (питание с фаз двигателя не снимается), после снятия сигнала двигатель продолжает вращение.

При использовании встроенного потенциометра SPEED предусмотрено двухзонное регулирование скорости. По умолчанию потенциометром SPEED производится точная настройка скорости. Если же привести двигатель в движение, а затем снова выставить потенциометр на скорость 1 шаг/сек, то включается грубая настройка скорости (Таблица 5).

Таблица 5. Диапазоны регулирования скорости.

Коэффициент дробления шага	Диапазон точной настройки, шаг/сек	Диапазон грубой настройки, шаг/сек
1/2	от 1 до 1000	от 1 до 20 000
1/4	от 1 до 2000	от 1 до 40 000
1/8	от 1 до 4000	от 1 до 80 000
1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256	от 1 до 5000	от 1 до 100 000

6.3. Работа в режиме драйвера

В режиме драйвера необходимо подавать нужную последовательность сигналов ШАГ (входы PUL – 1, 14), НАПРАВЛЕНИЕ (входы DIR – 2, 15), РАЗРЕШЕНИЕ (замыкание EN – 16 на COM – 17...25). Входы PUL и DIR двунаправленные, полярность подключения сигналов не важна. Пример схемы подключения приведен на рис.5. Осциллограмма управляющих сигналов для работы в режиме драйвера представлена на рис. 12.

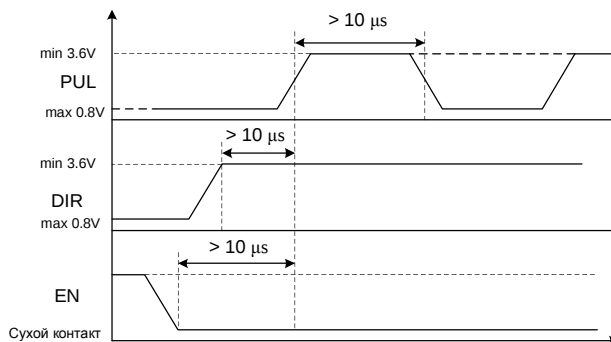


Рис. 12. Осциллограмма управляющих сигналов для работы в режиме драйвера

Переключение направления вращения двигателя осуществляется изменением уровня сигнала на входе DIR на противоположное. Передвижение на один шаг осуществляется по фронту импульса на входе PUL. Аварийная остановка двигателя (снятие питания с фаз двигателя) осуществляется высоким уровнем сигнала на входе EN (сигнал EN и COM замкнуты), снятие сигнала приводит к возобновлению работы. При нажатии на кнопку RESET или замыкании дублирующих входов (RESET и COM) также происходит остановка двигателя и снятие питания с фаз – сигнал работает по уровню.

6.4. Следящий режим

Следящий режим является подрежимом режима драйвера. В следящем режиме блок позволяет управлять положением вала двигателя потенциометром или аналоговым сигналом 0...5В. Для входа в режим необходимо включить режим драйвера (SW1 – ON, SW2 – OFF), после чего необходимо нажать кнопку RESET и, удерживая ее, нажать кнопку START. Продолжая удерживать кнопку START, отпустить кнопку RESET. Кнопку START удерживать, пока не погаснет красный светодиод.

Когда блок переходит в следящий режим, то нулевая координата определяется положением встроенного (или внешнего) потенциометра или напряжением, поданным на входы COM (11) Position(12). Поэтому при использовании встроенного (или внешнего) потенциометра удобно установить его в среднее положение, а при использовании внешнего напряжения подать на управляющий вход 2.5В. Это позволит задавать перемещение вала двигателя в обе стороны. Положительное приращение напряжения будет соответствовать вращению в одну сторону, отрицательное – вращению в другую сторону.

Если в этом режиме блок подключить к компьютеру, то можно задать начальную скорость командой SSddd*; ускорение ALddd*; конечную скорость SDddd*, отправив соответствующие команды в блок. Также можно задавать масштаб SCddd*. Масштаб задает полный диапазон перемещения. Все эти команды сохраняются в памяти блока и дальнейшего подключения к компьютеру в данном режиме не требуется.

Пример задания масштаба: Задается команда SC1000*. Поданное управляющее аналоговое напряжение 2.5В считается за нулевую координату. Изменяя напряжение от 2.5В до 5В, можно повернуть вал двигателя в одну сторону на 500 шагов; изменяя напряжение от 2.5В до 0В, можно повернуть вал двигателя на 500 шагов в другую сторону.

Шаги в данном случае – это шаги с учетом выставленного дробления. Описание команды SC* см. таблица 6.

6.5. Режим контроллера

Существует два возможных способа работы в режиме контроллера: управление в режиме реального времени (direct control) и автономная работа.

Для работы в режиме реального времени необходимо постоянное соединение блока с компьютером. При этом каждую полученную от компьютера команду блок обрабатывает немедленно. При автономной работе необходима предварительная запись исполнительный программы в память блока, после чего возможна работа без подключения блока к компьютеру.

При использовании блока в режиме контроллера необходим драйвер виртуального COM-порта. При подключении блока к ПК на компьютере появляется дополнительный COM-порт (CP2102 USB to UART Bridge Controller), его наличие можно посмотреть в диспетчере устройств Windows (Панель управления → Система → Оборудование → Диспетчер устройств) – рис.13.

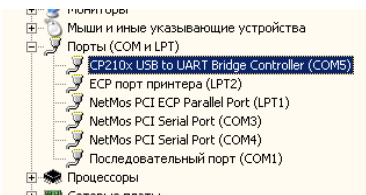


Рис. 13. Определение порта

Если дополнительный COM-порт автоматически не появляется, необходимо установить на компьютер драйвер виртуального COM-порта. Для этого нужно переписать на ПК архив CP210x_VCP_Win2K_XP_S2K3.zip, извлечь и запустить одноименный файл установки драйвера.

При установке необходимо следовать появляющимся инструкциям. В результате установки на ПК появится дополнительный программный COM-порт, который для работы необходимо настроить в соответствии с таблицей 1. Для записи исполнительных программ можно использовать программу SMC-Program (версия программы предоставляется бесплатно) или другую программу, предоставляющую интерфейс для передачи данных по COM-порту.

Программа SMC-Program должна быть версии 4.0 и выше. Старые версии программы работать с данным блоком не будут.

Запуск программы, записанной в память контроллера, осуществляется нажатием кнопки START, командой от ПК, либо замыканием контактов, подключенных к дублирующим входам START/COM. Остановка выполнения программы осуществляется нажатием кнопки RESET, замыканием контактов, подключенных к дублирующим входам RESET/COM, либо автоматически после завершения отработки программы. Сигнал работает по фронту.

Функция поиска начального положения

В режиме контроллера предусмотрена функция поиска начального положения. Для запуска поиска начального положения можно воспользоваться кнопкой HOME или замыканием контактов, подключенных к дублирующим входам HOME/COM, а также можно воспользоваться командой. Сигнал HOME работает по фронту. Остановка осуществляется поступлением сигнала на вход "0"/COM, или нажатием кнопки RESET (либо замыканием дублирующих входов RESET/COM). Если данная функция была запущена кнопкой HOME или замыканием дублирующих клемм, скорость можно регулировать потенциометром SPEED во время движения; если функция была запущена командой, скорость можно задавать командой. Изменение направления вращения осуществляется подачей сигнала на вход DIR – сигнал работает по фронту.

Запись команд при помощи SMC-Program.

Для начала работы с программой SMC-Program необходимо предварительно скопировать ее в любой каталог на жестком диске. Скопировать программу можно с входящего в комплект поставки носителя или с сайта www.electroprivod.ru. Программа не требует регистрации или установки и после ее копирования на компьютер можно сразу приступить к работе.

Программа имеет два режима работы: «Управление через панель» и «Ручное управление». Чтобы программа подключилась к блоку, в самом начале работы необходимо выбрать порт. Для этого в меню программы «Установки» → «Выбрать порт» (рис.14) выберите номер порта, к которому подключен блок и нажмите «ОК» (рис.15). Убедитесь, что блок находится в дежурном режиме (см. раздел 8) в режиме контроллера (SW1 – ON; SW2 – ON).

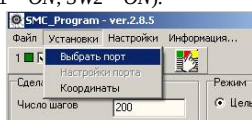


Рис. 14

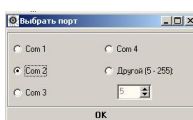


Рис.15

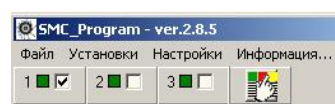


Рис. 16

В режиме программы «Управление через панель» отметить чекбокс с номером 1 (первый канал – рис.16).

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

В режиме программы «Ручное управление» добавьте в список команды:

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

Если блок используется в режиме задания команды и немедленного его исполнения (direct control), при работе с SMC-Program необходимо отметить галочкой чек-бокс у надписи «Direct control» в «Ручном управлении» и вводить команды «Начало загрузки программы в канал 1» и «Завершение загрузки» ненужно. Команды отправляются сразу после набора, и при получении обрабатываются блоком.

После загрузки исполнительной программы в память блока (для автономной работы) можно либо продолжить 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 START или замкнуть дублирующие контакты START/COM. Для остановки выполнения программы нужно нажать кнопку RESET или замкнуть дублирующие контакты.

Подробное описание работы программы SMC-Program – в руководстве программы. Список и разъяснение команд приведен в разделе 7 «Система команд».

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. раздел 7). Программа должна поддерживать передачу данных по RS-232 ASCII (например, программа *HyperTerminal*).

7. СИСТЕМА КОМАНД

Посылка команды осуществляется в режиме контроллера побайтно (посимвольно) и завершается выдачей символа «*». Посылка символа «\» до выдачи символа «*» аннулирует ранее выданную строку. Список команд приведен в табл.6. При получении символа «*» блок анализирует полученную команду и посылает ответ в порт о результате выполненной команды. Варианты ответов блока приведены в табл. 7.

Таблица 6.Список команд управления

№	Команда	Автономный режим работы	«Direct control»
1	LD	Вход в режим загрузки программы, выполнение текущей программы прекращается, питание с обмоток двигателя снимается	-
2	RD	Чтение исполнительной программы	-
3	ST	Запуск или остановка выполнения программы	
		Запуск только из дежурного режима контроллера, остановка – при выполнении программы	Запуск исполнительной программы из дежурного режима контроллера, остановка – прекращение выполнения текущей команды или программы, если была запущена команда из оперативного буфера – остановка выполнения программы
4	LB	-	Вход в режим загрузки программы в буфер, выполнение текущей команды прекращается, питание с обмоток двигателя снимается (при снятии питания с блока программа в буфере не сохраняется)
5	RB	-	Чтение оперативного буфера, выполнение текущей команды прекращается
6	SBddd (ddd=1...255)	-	Запуск оперативного буфера ddd раз. При отсутствии ddd выполнение 1 раз.
7	ED	Выход из режима программирования в дежурный режим, запись команд в постоянную память блока	Завершение записи программы в буфер, выход в дежурный режим
Исполнительные команды			
8	BG	Устанавливает указатель адреса в 0 (начало программы)	
		При записи новой программы в память контроллера, после команды LD	При записи новой программы в буфер, после команды LB
9	EN	Сигнал «Разрешение» - подача питания на обмотки двигателя	
10	DS	Снятие питания с обмоток двигателя (по умолчанию питание с обмоток двигателя снято)	
11	DL	Установка вращения влево	<u>Если двигатель не вращается:</u> начало движения влево; <u>Если двигатель вращается:</u> оставшиеся шаги отрабатываются влево (команда установлена по умолчанию)
12	DR	Установка вращения вправо	<u>Если двигатель не вращается:</u> начало движения вправо; <u>Если двигатель вращается:</u> оставшиеся шаги отрабатываются вправо
13	RS	Ревёрс	<u>Если двигатель не вращается:</u> начало движения в противоположном направлении <u>Если двигатель вращается:</u> оставшиеся шаги отрабатываются в противоположном направлении
14	AL(-)ddd (ddd=-10000...+10000)¶	Установить ускорение (замедление)	<u>Если двигатель не вращается:</u> начало движения с заданным ускорением (замедлением) с начальной скорости SS до конечной скорости SD; <u>Если двигатель вращается:</u> при следующем изменении скорости SD оставшиеся шаги отрабатываются с заданным ускорением (замедлением) с текущей скорости до нового значения (по умолчанию AL=0)
15	SDddd (ddd=1...100000)	Установить скорость ddd. Если не задается стартовая скорость SS, тогда используется, как стартовая и рабочая	<u>Если двигатель не вращается:</u> используется как стартовая и рабочая скорость; <u>Если двигатель вращается:</u> оставшиеся шаги отрабатываются с заданной скоростью ddd (по умолчанию SD=200)
16	SSddd (ddd=1...2000)	Начальная скорость. При ускорении AL≠0 выполняется ускорение (замедление) до скорости SD Команда SS учитывается только при начале движения (двигатель был остановлен).(По умолчанию SS=1)	
17	SFddd (ddd=1...4)	Установить флаг на выходе ddd. IOddd- используется как выход.	
IO1 – 7-й разъем, IO2 – 8-й разъем, IO3 – 9-й разъем, IO4 – 10-й разъем.			
18	CFddd (ddd=1...4)	Если IOddd используется в качестве выхода, данная команда снимает флаг, после команды SFddd. По умолчанию при включении блока со всех входов/выходов IOddd флаг снят. НО если какой-то из них в	

		исполнительной программе используется как выход, а затем используется как вход, необходимо обязательно использовать данную команду!!!	
19	<i>MV</i>	Команда на непрерывное вращение двигателя	<u>Если двигатель не вращается:</u> начать движение неопределенно долгое время <u>Если двигатель вращается:</u> продолжать вращение неопределенно долгое время
20	<i>MVddd</i> (ddd=1...10000000)	Выполнить ddd шагов	<u>Если двигатель не вращается:</u> выполнить ddd шагов и остановиться <u>Если двигатель вращается:</u> с этого момента выполнить ddd шагов и остановится
21	<i>MHddd</i> (ddd=1...4)	Непрерывное движение пока вход <i>IOddd</i> не будет «разомкнут». <i>IOddd</i> используется как вход	<u>Если двигатель не вращается:</u> непрерывное движение пока не будет снят сигнал <i>IOddd</i> . <u>Если двигатель вращается:</u> с этого момента начать непрерывное движение пока не будет снят сигнал <i>IOddd</i>
<i>IO1 – 7й разъем, IO2 – 8й разъем, IO3 – 9й разъем, IO4 – 10й разъем.</i>			
22	<i>MLddd</i> (ddd=1...4)	Непрерывное движение пока вход <i>IOddd</i> не будет «замкнут». <i>IOddd</i> используется как вход	<u>Если двигатель не вращается:</u> непрерывное движение пока не будет подан сигнал на вход <i>IOddd</i> . <u>Если двигатель вращается:</u> с этого момента начать непрерывное движение до поступления сигнала на вход <i>IOddd</i> .
23	<i>HM</i>	Непрерывное движение до прихода сигнала на вход «0»	<u>Если двигатель не вращается:</u> непрерывное движение до появления сигнала на входе «0» <u>Если двигатель вращается:</u> с этого момента начать непрерывное движение до появления сигнала на вход «0» (командой <i>SD</i> можно изменять скорость во время движения)
24	<i>SPddd</i> (ddd=1...99999999)	Остановка (пауза) на ddd мс	Остановка (пауза) на ddd мс, после паузы продолжать выполнять текущую команду. Если во время паузы приходят команды <i>MV</i> , <i>MVddd</i> , <i>MH</i> , <i>ML</i> , <i>HM</i> , то они сразу выполняются, а пауза и предыдущая команда считаются завершенными.
25	<i>LL</i>	Установить метку начала цикла	Установить метку начала цикла - команда доступна только при записи программы в оперативный буфер
26	<i>JPddd</i> (ddd=1...255)	Выполнить команды после метки <i>LL</i> до <i>JPddd</i> раз	Выполнить команды после метки <i>LL</i> до <i>JPddd</i> раз. Команда доступна при записи программы в оперативный буфер
27	<i>WLddd</i> (ddd=1...4)	Пауза пока вход <i>IOddd</i> не будет «замкнут» (ожидание сигнала на входе <i>IOddd</i>)	<u>Если двигатель не вращается:</u> дождаться сигнала на входе <i>IOddd</i> после этого начать выполнять следующую поступившую команду; <u>Если двигатель вращается:</u> продолжается выполнение текущей команды, но следующие команды блок воспринимает только после поступления сигнала на вход <i>IOddd</i>
<i>IO1 – 7й разъем, IO2 – 8й разъем, IO3 – 9й разъем, IO4 – 10й разъем.</i>			
28	<i>WHddd</i> (ddd=1...4)	Пауза пока вход <i>IOddd</i> не будет «разомкнут» (ожидание снятия сигнала с входа <i>IOddd</i>)	<u>Если двигатель не вращается:</u> дождаться пока не будет снят сигнал с входа <i>IOddd</i> , после этого начать выполнять следующую поступившую команду; <u>Если двигатель вращается:</u> продолжается выполнение текущей команды, следующие команды блок начинает воспринимать только после снятия сигнала с входа <i>IOddd</i>
29	<i>LNdd</i> dd=(1...16)	Установить нумерованную метку	Команда доступна только при записи программы в оперативный буфер
30	<i>JNdd</i> dd=(1...16)	Безусловный переход на нумерованную метку	Команда доступна только при записи программы в оперативный буфер
31	<i>FHdd</i> (dd=1...4)	Переход к следующей команде при условии - если вход <i>IOdd</i> будет «разомкнут» или пропуск следующей команды – если вход «замкнут». <i>IOdd</i> используется как вход	Команда доступна только при записи программы в оперативный буфер
32	<i>FLdd</i> (dd=1...4)	Переход к следующей команде при условии - если вход <i>IOdd</i> будет «замкнут» или пропуск следующей команды – если вход «разомкнут». <i>IOdd</i> используется как вход	Команда доступна только при записи программы в оперативный буфер
33	<i>SCddd</i>	Доступна только для следящего режима. Задаёт масштаб ddd. При задании масштаба рассчитывается максимальный диапазон задания шагов.	

¹ В режиме «Direct control» ведется проверка значения ускорения:

1. При $AL=0$ ступенчатое изменение скорости, сразу до значения *SD*, значение начальной скорости игнорируется.
2. Двигатель не вращается: если в момент начала движения $(S_{\text{н}} - S_{\text{д}}) \cdot AL \leq 0$, то ускорение и начальная скорость игнорируются, двигатель сразу стартует со скоростью *SD*.
3. Двигатель вращается: если при подаче команды *SD* $(S_{\text{д}} - S_{\text{н}}) \cdot AL \leq 0$, где $S_{\text{н}}$ - текущая скорость, ускорение игнорируется, двигатель ступенчато меняет скорость на *SD*, и оставшиеся шаги обрабатываются с данной скоростью.

Выполнение исполнительской программы контроллером заключается в чтении очередной команды из энергонезависимой памяти и выдаче соответствующих команд управляющих сигналов на ШД. При прямом управлении блоком, он, получив команду, сразу ее отрабатывает.

Одновременно осуществляется анализ сигналов от входов/выходов *IO1, IO2, IO3, IO4, DIR, EN*.

Сигнал *DIR* изменяет направление вращения, работает по **фронт/уровню**. Сигнал *EN* – останавливает двигатель, при работе в автономном режиме, после снятия сигнала продолжается выполнение программы с места остановки.

Примеры:

1. Задание ускорения и торможения

LD	Вход в режим загрузки программы
BG	Устанавливает указатель адреса в начало программы
EN	Подача питания на обмотки двигателя
SS200	Установка стартовой скорости
SD2000	Установка целевой (рабочей) скорости
AL500	Задание ускорения при разгоне
MV5000	Включение движения на 5000 шагов
AL-500	Задание ускорения при торможении
SD100	Установка целевой скорости при торможении
ED	Конец программы

2. Проверка условия.

LD	Вход в режим загрузки программы
BG	Устанавливает указатель адреса в начало программы
EN	Подача питания на обмотки двигателя
SD1000	Установка скорости
FL1	Проверка состояния входа 1. Если вход замкнут, переход на следующую команду, если разомкнут - пропуск следующей команды.
SD1500	Установка другой скорости при условии вход 1 замкнут
MV5000	Включение движения на 5000 шагов
ED	Конец программы

3. Проверка условия и реализация ветвления с помощью безусловных переходов.

LD	Вход в режим загрузки программы
BG	Устанавливает указатель адреса в начало программы
EN	Подача питания на обмотки двигателя
SD1000	Установка скорости
FL1	Проверка состояния входа 1. Если вход замкнут, переход на следующую команду (JN1), если разомкнут - пропуск следующей команды и переход на подпрограмму 1.
JN1	Переход на метку LN1 (Подпрограмма 1)
Блок команд 1	Подпрограмма 1
JN2	Переход на метку LN2 (Конец программы)
LN1	Метка 1
Блок команд 2	Подпрограмма 2
LN2	Метка 2
ED	Конец программы

Сигнал *EN* – работает по уровню. Нажатие на кнопку *RESET* прекращает выполнение программы и снимается питание с обмоток двигателя.

Таблица 7. Варианты ответов блока

Ответ	Содержание
E10*	Команда принята и применена, команды движения/пауз запустились на выполнение
E12*	Прерывание выполнения команды движения/пауз посылкой другой команды
E14*	Завершение выполнения команды движения/пауз
E15*	Ошибка приема/передачи по COM-порту
E16*	Ошибка команды
E19*	Ошибка данных команды

8. СВЕТОВОЙ ИНДИКАТОР

Аналоговый режим управления (SW1 – OFF, SW2 – ON)

При поданном питании и остановленном двигателе – зеленый светодиод горит постоянно.

Во время вращения двигателя – зеленый светодиод мигает 1 раз в секунду.

При подаче сигнала *EN* – одновременно мигают оба светодиода (красный и зеленый) с частотой 1 раз в секунду.

Режим драйвера (SW1 – ON, SW2 – OFF)

Постоянно горит зеленый светодиод.

Режим контроллера (SW1 – ON, SW2 – ON):

Дежурный режим – цвет индикатора красный.

В этот режим блок переходит в одном из следующих случаев:

- при завершении работы по исполнительной программе;
- при остановке выполнения исполнительной программы командой *ST* от ПК (табл.7);
- при включении питания блока (переключатели SW1, SW2 в положении *ON*);

Выполнение исполнительной программы – красный светодиод мигает 1 раз в секунду.

В этот режим блок входит из дежурного режима:

- при нажатии кнопки *START* (или замыкании входов *START/COM*) или при поступлении команды *ST* от ПК;

Выход из режима осуществляется:

- при завершении исполнительной программы;
- при прерывании исполнительной программы командой *ST* от ПК;
- при нажатии кнопки *RESET* (или замыкании входов *RESET/COM*).

Ожидание внешнего сигнала в процессе выполнения программы – красный светодиод мигает с частотой 2 раза в секунду.

В этот режим блок входит при обработке команды «Дождаться сигнала» - *WL* или *WH*. При этом происходит ожидание внешних сигналов. Выход из подрежима происходит при поступлении сигнала *IO1*, *IO2*, *IO3*, *IO4* соответственно.

Поиск нулевого положения – зеленый светодиод мигает с частотой 1 раз в секунду.

Загрузка программы в блок – горят одновременно красный и зеленый светодиоды.

Чтение программы из блока – горят одновременно красный и зеленый светодиоды.

Аварийная остановка – мигают красный и зеленый светодиоды с частотой 1 раз в секунду.

В аварийный режим блок входит из режима выполнения исполнительной программы при поступлении сигнала от аварийного датчика *EN*. Выполнение исполнительной программы приостанавливается. При снятии сигнала *EN* выполнение исполнительной программы возобновляется с места остановки.

9. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Программируемый блок управления шаговым двигателем SMSD-822 rev.2

1 шт.

Ответная часть сигнального разъема

1 шт.

Паспорт SMSD.822.002.ПС

1 шт.

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 и условий эксплуатации.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «НПО Электропривод», 195197, Россия, Санкт-Петербург, Полустровский пр. 43А,

тел: +7-812-467-39-58

Серийный номер:

Дата продажи:

Редакция от 30.01.2026