



**Электропривод**  
*<http://www.electroprivod.ru>*

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ  
ШАГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ  
SMD-4.2DIN**

*Паспорт*  
**SMDDIN.42.001.ПС**

**г. Санкт-Петербург**

**2017**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Блок управления шаговым двигателем SMD-4.2DIN (далее - блок) представляет собой электронное устройство, предназначенное для управления четырехфазными, либо двухфазными гибридными шаговыми двигателями (далее – ШД) с максимальным током питания каждой из фаз двигателя не более 4.2 А.

## 2. ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ УСТРОЙСТВА

- Работа в режиме драйвера ШД с набором стандартных логических управляющих сигналов низкого уровня 0...1В и высокого уровня 4...12В «STEP», «DIR» и «ENABLE»; допускается использование в качестве управляющих сигналов напряжением до 24В, при условии подключения дополнительных токоограничивающих резисторов;
- Работа в ручном режиме – управление скоростью вала ШД при помощи встроенного или внешнего потенциометра, либо источником аналогового сигнала 0...+5В;
- Работа в следящем режиме – управление углом поворота вала ШД, задаваемого внешним или внутренним потенциометром, либо источником аналогового сигнала 0...+5В;
- Автоматический контроль напряжения питания – если входное напряжение выходит за разрешенный диапазон (меньше 20В или больше 51В) при включении или в течении двух секунд в процессе работы, выдаётся код ошибки на двузначный семисегментный индикатор (см. табл. 3);
- Регулировка разгона/торможения двигателя параметрами в меню блока;
- Внутренняя тормозная схема с возможностью подключения внешнего тормозного резистора;
- Контроль штатного состояния и его вывод на соответствующий выход FAULT;
- Двузначный семисегментный индикатор для настройки и отображения режимов работы;
- Звуковая сигнализация критических ситуаций с индикацией кода ошибки (см. табл. 3) на двузначном семисегментном индикаторе и инверсией выхода FAULT;
- Возможность сброса настроек меню блока в заводское состояние;
- Возможность сброса состояния контроллера (перезагрузка).

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1.

<b>Общие характеристики:</b>	
Максимальный ток фазы ШД, А	4.2
Минимальный ток фазы ШД, А	0.1
Коэффициенты дробления основного шага ШД (микрошаг)	в токовом режиме: 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 в вольтовом режиме дополнительно: 1/32, 1/64, 1/128
Напряжение питания, В постоянное, стабилизированное	24...48
Габаритные размеры, мм не более	116x100x23
<b>Входы управления: STEP, DIR, ENABLE</b>	
Высокий уровень сигнала, В	4...24
Низкий уровень сигнала, В	0...1
Входное сопротивление вх. STEP, кОм, не менее	3
Входное сопротивление, вх. DIR и ENABLE кОм, не менее	1
Входной ток управляющих сигналов STEP, мА	1,4...4
Входной ток управляющих сигналов DIR и ENABLE, мА	4...12
<b>Параметры выхода «FAULT»</b>	
Тип сигнала	оптранный выход
Максимальное напряжение, В	20
Максимальный ток нагрузки, мА	100
Сопротивление замкнутых контактов, Ом не более	100

Блок SMD-4.2DIN соответствует климатическому исполнению У1.3 согласно ГОСТ 15150-69. Температура окружающей среды (0 ... +40)<sup>0</sup> С. Относительная влажность - до 90%, при +25<sup>0</sup> С без конденсата 6 мес. в году. Атмосферное давление - (650...800) мм. рт. ст.

## 4. КОНСТРУКЦИЯ

Блок SMD-4.2DIN выполнен в виде платы с расположенными на ней электронными компонентами, элементами индикации, органами управления, клеммами и разъемами. Пластиковый корпус блока предназначен для установки на DIN рейку. Внутри корпуса, на печатной плате установлен радиатор. На верхней части корпуса имеются графические обозначения органов управления и назначения выводов.

Кроме электронных компонентов на плате располагаются:

- разъем А для подключения соединительных проводов шагового двигателя (см. рис.1);
- разъем Б для подключения источника питания и внешнего тормозного резистора (см. рис.1);
- разъем В для подключения управляющих сигналов STEP, DIR, ENABLE (см. рис.1);
- разъем Г для подключения внешнего потенциометра или источника аналогового сигнала 0...+5В для управления скоростью вращения в ручном режиме или углом поворота в следящем режиме, а также для подключения к выходу FAULT (см. рис.1);
- потенциометр регулировки скорости и угла поворота в ручном и следящем режиме SPEED (см. рис.1);
- двузначный семисегментный индикатор для отображения режимов работы, состояния блока и кода ошибки (см. рис.1);
- кнопки для настройки режимов работы MENU, UP, DOWN, запуска блока START и сброса состояния контроллера RESET (см. рис.2).

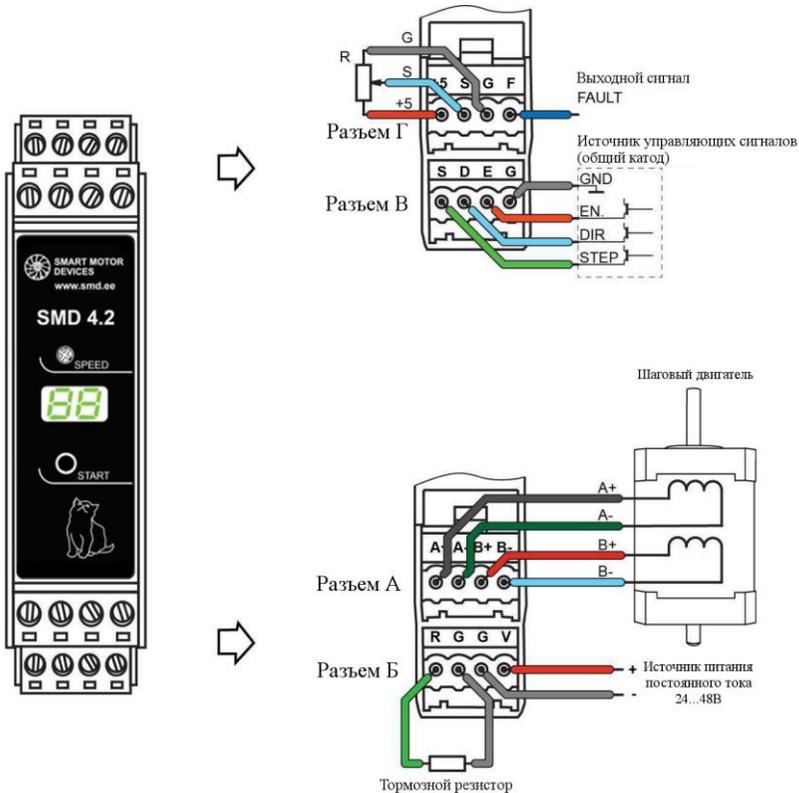


Рис. 1. Разъемы блока управления SMD-4.2DIN

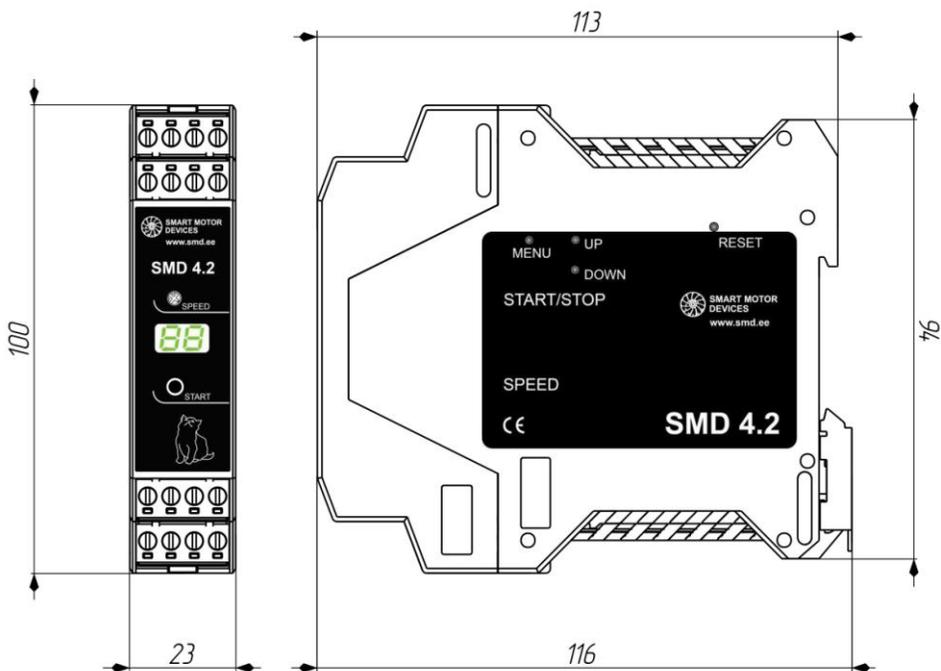


Рис. 2. Корпус блока управления SMD-4.2DIN

## 5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКА

Перед установкой и монтажом внимательно изучите порядок установки и монтажные схемы соединения. **Монтаж всех клемм разъемов блока 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. Примеры схем подключения приведены на рис. 3 – 7. Варианты подключения различных шаговых двигателей к блоку SMD-4.2DIN приведены в таблице 1.

### Примеры подключения входных и выходных сигналов блока управления:

Входы управления: DIR, ENABLE

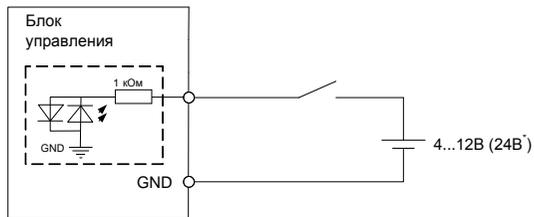


Рис. 3. Подключение входных сигналов блока управления от внешнего контроллера уровнем 4...12В.

Допускается использование в качестве управляющих сигналов с уровнем напряжения 24В, при условии подключения дополнительных токоограничивающих резисторов 1кОм для входов DIR и ENABLE.

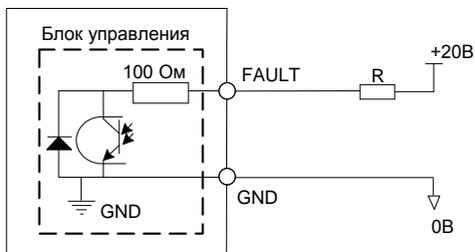


Рис. 4. Пример подключения выходного сигнала FAULT. Тип сигнала – оптронный выход. Макс. напряжение: 20В пост. тока, макс. ток: 100мА

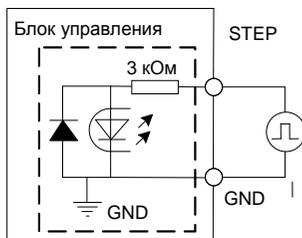


Рис. 5. Пример подключения входного сигнала STEP, при напряжениях его высокого уровня 4...12В (24В). Допускается использование сигналов STEP уровнем 24В, при подключении дополнительного токоограничивающего резистора 3кОм.

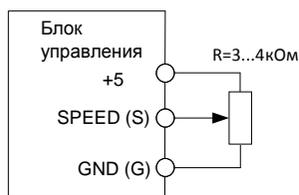


Рис. 6. Регулирование скорости в ручном или угла положения в следящем режиме с использованием внешнего потенциометра

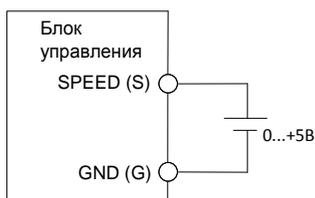


Рис. 7. Регулирование скорости в ручном или угла положения в следящем режиме с использованием источника аналогового сигнала 0...+5В.

### Подключение внешнего тормозного резистора

Тормозной резистор осуществляет поглощение и рассеивание рекуперационной энергии, образующейся при принудительном вращении вала ШД (например, при торможении, вследствие большой инерционности нагрузки). Блок управления имеет встроенный тормозной резистор 5Вт. Мощность встроенного резистора достаточна для работы двигателя FL86STH80-4208 при нормальных условиях.

При принудительном вращении двигателя со скоростью до 120 об./мин. (среднее значение за каждые 10 сек) на интервале времени 0...бесконечность, установка внешнего тормозного резистора не требуется.

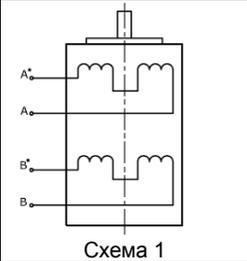
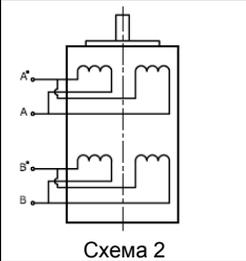
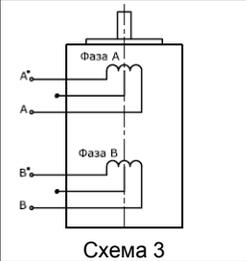
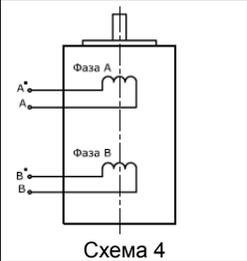
При принудительном вращении двигателя со скоростью 120...240 об./мин. (среднее значение за каждые 10 сек) на интервале времени 0...бесконечность, необходимо подключить внешний тормозной (балластный) резистор R=5 Ом P=100Вт. Тормозной резистор подключается к контактам «G» и «R» разъема Б (см. рис.1).

Долговременное принудительное вращение двигателя со средней скоростью (среднее значение за каждые 10 сек) более 240 об./мин. запрещено.

## 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. 1. Выводы фаз шагового двигателя подключаются к выходам блока A+, A-, B+ и B- – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

 <p>Схема 1</p>	 <p>Схема 2</p>	 <p>Схема 3</p>	 <p>Схема 4</p>
<p>Схемы 1 и 2 - подключение шагового двигателя с 8 выводами (четырёхфазный двигатель): схема 1 - последовательное соединение, схема 2 - параллельное соединение. 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).</p>			

## Установка и монтаж блока

Монтаж системы необходимо осуществлять в следующем порядке:

1. Выполните соединение блока с ШД и источником питания согласно монтажным схемам.
2. При необходимости подключите тормозной резистор.

## 6. МЕНЮ БЛОКА

Для настройки параметров работы блока используется меню блока (кнопки MENU, UP и DOWN и двузнаковый семисегментный дисплей на корпусе).

### 6.1 Использование меню блока

Вход в меню - удержание кнопки MENU до звукового сигнала (цифры на дисплее начнут мигать). Переход к следующему пункту меню происходит по кратковременному нажатию кнопки MENU (переключение циклично). Для выхода из меню необходимо удерживать кнопку MENU до звукового сигнала (цифры перестанут мигать). Для изменения значения параметра в меню используются кнопки UP (увеличение) и DOWN (уменьшение).

Сброс настроек до состояния заводских – одновременное удержание кнопок UP и DOWN более 8 сек. Сброс состояния контроллера блока SMD-4.2DIN (перезагрузка) осуществляется кнопкой RESET (см. рис.2)

### 6.2 Пункты меню блока:

- P0 - выбор режима работы блока: Sd – режим драйвера, A0 – ручной режим, A1 – следящий режим.
- P1 - выбор режима управления: Cu – токовый режим, Up – вольтовый режим.
- P2 - выбор модели ШД для вольтового режима по номеру от 1 до 38, согласно табл. 2.
- P3 - выбор коэффициента дробления основного шага 1...16 – для токового режима, 1...128 – для вольтового режима.
- P4 - выбор рабочего тока обмоток 0.1A – 4.2A – для токового режима, при P0 = Cu.
- P5 - выбор тока удержания в процентах от рабочего тока. 25%, 50%, 75% или 99%.
- P6 - выбор интенсивности ускорения в ручном режиме при разгоне ротора ШД: 0...15.
- P7 - выбор интенсивности замедления в ручном режиме при остановке ротора ШД: 0...15.
- P8 - включение/выключение звукового сигнала зуммера ON/OFF.
- P9 - выбор уровня яркости семисегментного индикатора, уровни L0...L7.
- PA - настройка инверсии входа EN в режиме драйвера Sd.  
**ВАЖНО:** при включенной инверсии входа EN доступ в меню блока возможен только при условии подачи внешнего сигнала «ENABLE».

### 6.3 Порядковые номера шаговых двигателей в вольтовом режиме (пункт P0=0, P1 = Un)

Таблица 2.

№ п/п	Модель шагового двигателя
1.	FL42STH33-1334 с основным углом 1.8 градуса
2.	FL42STH33-1334 с основным углом 0.9 градуса
3.	FL42STH38-1206 с основным углом 0.9 градуса
4.	FL42STH38-1684 с основным углом 1.8 градуса
5.	FL42STH38-1684 с основным углом 0.9 градуса
6.	FL42STH47-1206 с основным углом 1.8 градуса
7.	FL42STH47-1684 с основным углом 1.8 градуса
8.	FL42STH47-1684 с основным углом 0.9 градуса
9.	FL42STH60-1206 с основным углом 1.8 градуса
10.	FL42STH60-1206 с основным углом 0.9 градуса
11.	FL57ST41-1564 с основным углом 1.8 градуса
12.	FL57ST76-1006 с основным углом 1.8 градуса
13.	FL57ST76-1506 с основным углом 1.8 градуса
14.	FL57STH41-1006 с основным углом 1.8 градуса
15.	FL57STH41-1006 с основным углом 0.9 градуса
16.	FL57STH41-2804 с основным углом 1.8 градуса
17.	FL57STH41-2804 с основным углом 0.9 градуса
18.	FL57STH51-1006 с основным углом 1.8 градуса
19.	FL57STH51-2804 с основным углом 1.8 градуса
20.	FL57STH51-2804 с основным углом 0.9 градуса
21.	FL57STH56-1006 с основным углом 1.8 градуса
22.	FL57STH56-2006 с основным углом 1.8 градуса
23.	FL57STH56-2804 с основным углом 1.8 градуса
24.	FL57STH76-1006 с основным углом 1.8 градуса
25.	FL57STH76-2804 с основным углом 1.8 градуса
26.	FL57STH76-2804 с основным углом 0.9 градуса
27.	FL60STH65-2008 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
28.	FL60STH65-2008 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1
29.	FL60STH86-2008 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
30.	FL60STH86-2008 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1
31.	FL60STH65-2808 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
32.	FL60STH65-2808 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1
33.	FL60STH80-4208 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
34.	FL60STH80-4208 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1
35.	FL60STH118-4208 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
36.	FL60STH118-4208 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1
37.	FL60STH156-4208 с основным углом 1.8 градуса, параллельное соединение фаз, табл.1, схема 2
38.	FL60STH156-4208 с основным углом 1.8 градуса, последовательное соединение фаз, табл.1, схема 1

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Убедитесь, что источник питания выключен.
2. Выполните монтаж системы согласно пункту 5.
3. Установите параметры работы блока - токовый или вольтовый режим управления, максимальный ток фазы (для токового режима) или модель двигателя (для вольтового режима), ток удержания и режим дробления (см. раздел 6.2).

Токовый режим – при управлении двигателем контролируется максимальный ток, подаваемый на фазу двигателя. Для управления в этом режиме можно использовать любой ШД с установкой максимального тока в настройках контроллера. Режим характеризуется большим крутящим моментом, высокой скоростью вращения, но ограничен максимальной величиной дробления до 1/16 от основного углового шага ШД;

Вольтовый режим – характеризуется плавностью хода и возможностью дробления шага до 1/128 от основного углового шага ШД; однако скорость и крутящий момент ниже по сравнению с токовым режимом. Этот режим применим только к тем ШД, список параметров которых сохранен в памяти блока (см. раздел 6.3).

### Настройка параметров работы с использованием меню блока

- Выберите режим работы блока параметром меню P0: **Sd** – режим драйвера, **A0** – ручной режим, **A1** – следящий режим.
  - Выберите режим управления шаговым двигателем – вольтовый или токовый. Войдите в меню блока P1, выберите кнопками UP и DOWN нужный режим: Cu – токовый, Un – вольтовый.
  - В случае, если выбран токовый режим управления (P0=Cu), войдите в меню P4 блока и установите максимальный ток фазы двигателя (из документации на двигатель).
  - В случае, если выбран вольтовый режим управления (P0=Un), войдите в меню P2 блока и укажите, с каким двигателем будет работать блок. Список и номера двигателей приведены в разделе 6.3.
  - Войдите в меню P3 блока и установите необходимый режим дробления шага (1...16 для токового режима и 1...128 для вольтового режима).
  - Войдите в меню P4 блока и установите максимальную величину тока фазы шагового двигателя в интервале величин от 0.1А до 4.2А, если предполагается работа в токовом режиме.
  - Войдите в меню P5 блока и установите требуемый ток удержания – в процентах рабочего тока: 25%, 50%, 75% или 99%.
  - Установите требуемые значения коэффициента разгона и торможения двигателя в интервале значений 0...15 – меню блока P6 и P7 соответственно, для ручного режима (P0=1).
- **В режиме драйвера Sd (P0=Sd)** подавайте нужную последовательность сигналов «ШАГ», «НАПРАВЛЕНИЕ» и «РАЗРЕШЕНИЕ» на входы «STEP», «DIR» и «ENABLE» соответственно. Высокий уровень сигнала – 4...24В, низкий уровень сигнала 0...1В. Передвижение на один шаг осуществляется по фронту импульса на входе STEP в направлении, заданном сигналом DIR. Сигнал ENABLE используется для разрешения или запрета движения. Осциллограмма управляющих сигналов приведена на рис. 8.

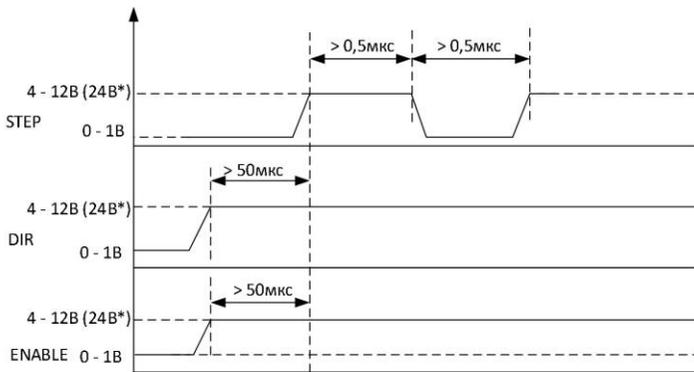


Рис.8 – осциллограмма управляющих сигналов

\*Допускается использование в качестве управляющих сигналов напряжения 24В при условии подключения дополнительных токоограничивающих резисторов: 3кОм для входа STEP, 1кОм для остальных входов.

- **В ручном режиме работы A0 (P0=A0)** регулируйте скорость вращения потенциометром SPEED, либо внешним потенциометром, подключенным к входам "+5", "S" и "G" разъема Г (см. рис.1), либо источником аналогового сигнала 0...+5В подключенного согласно рис.6. Включение и выключение осуществляется либо кнопкой START/STOP, либо наличием/отсутствием сигнала на входе ENABLE. При использовании внешнего потенциометра встроенный должен быть выкручен в положение '0'.

- **В следящем режиме работы A1 (P0=A1)** регулируйте угол положения потенциометром SPEED, либо внешним потенциометром, подключенным к входам "+5", "S" и "G" разъема Г (см. рис.1), либо источником аналогового сигнала 0...+5В подключенного согласно рис.6. Включение и выключение осуществляется либо кнопкой START/STOP, либо наличием/отсутствием сигнала на входе ENABLE. При использовании внешнего потенциометра встроенный должен быть выкручен в положение '0'. В этом режиме доступны коэффициенты дробления основного шага ШД от 1/16 до 1/128 (параметр меню блока P3). При дроблении шага 1/16 для двигателя с основным угловым шагом 1,8° максимальный угол перемещения  $\pm 270^\circ$ , при дроблении 1/32 –  $\pm 135^\circ$ , при дроблении 1/64 –  $\pm 67,5^\circ$ , при дроблении 1/128 –  $\pm 33,7^\circ$ . Мгновенная установленная скорость - 600 шагов в секунду.

Назначение управляющих входов в различных режимах работы блока указано в разделе 4 «Конструкция». Входы активируются высоким уровнем сигнала. Переключение направления вращения двигателя на противоположное осуществляется изменением уровня сигнала на входе DIR на противоположный. При штатном состоянии работы блока на выход FAULT замкнут на GND (см. рис.4), но в случае нештатной ситуации эта цепь размыкается. Аварийная остановка двигателя осуществляется сигналом на входе ENABLE уровня 0...1В, либо 4...12В при инверсном значении параметра меню блока PA.

Таблица кодов ошибочных состояний блока SMD-4.2DIN

Таблица 3.

Код ошибки	Расшифровка кода ошибочного состояния
E1	ошибка инициализации схемы управления ШД
E2	ошибка работы с ПЗУ
E3	напряжение питания блока вышло за допустимый диапазон значений
E4	перегрев схемы управления ШД
E5	перегрев тормозной системы
E6	ошибка управления ШД
E7	питающее напряжение затворов верхних ключей ниже заданного порога
E8	определение останова двигателя

## **8. КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Блок управления шаговым двигателем SMD-4.2DIN  
Паспорт SMDDIN.42.001.ПС

1 шт.  
1 шт.

## **9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Ремонт блока осуществляется только предприятием-изготовителем или организацией, 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:

195197, Россия, Санкт-Петербург, Полюстровский пр. 43А, ООО «Электропривод».  
Тел./факс (812) 703-09-81, (812) 493-27-26

Номер:

Дата продажи: