

ДРАЙВЕР СЕРВО-ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

PLD1090S



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Характеристики и параметры продукции	3
3. Органы контроля, управления и соединительные разъемы	6
4. Подключение драйвера к СШД	12
5. Ошибки драйвера и индикация	22
6. Устойчивость к воздействию внешних факторов	23
7. Установка драйвера и вентиляция	23
8. Правила безопасной эксплуатации	24
9. Приемка, упаковка, хранение, транспортировка, утилизация	25
10. Гарантийные обязательства	25

Используемые символы



Важная информация.

Этот символ указывает на полезную дополнительную информацию.



Внимание!

Игнорирование таких предупреждений может привести к ошибкам или неправильному функционированию.

01

Термины, аббревиатуры и сокращения.

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

БП — блок питания;

КЗ — короткое замыкание;

НЧ — низкочастотный;

ПК — персональный компьютер;

ПО — программное обеспечение;

РЭ — руководство по эксплуатации изделия;

СОЖ — смазочно-охлаждающая жидкость;

ЧПУ — числовое программное управление;

ШД — шаговый двигатель;

ШИМ — широтно-импульсная модуляция;

ЭДС — электродвижущая сила.

1

Введение

- **Наименование товара:** Драйвер серво-шагового двигателя PLD109S.
- **Артикул:** PLD1090S.
- **Комплект поставки:** драйвер серво-шагового двигателя PLD1090S — 1шт.; разъем 2EDGKM-5.08-03P-14-00A(H) - 1 шт.; разъем 2EDGKM-5.08-05P-14-00A(H) - 1 шт.; разъем 15EDGK-3.5-10P-14-00A(H) - 1 шт.; разъем 15EDGK-3.5-03P-14-00A(H) - 1 шт.; регулировочная отвертка - 1 шт.

Разработано и произведено в России.

EAS

Назначение документа.

Руководство по эксплуатации изделия включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации изделия «Драйвер серво-шагового двигателя PLD109S» (далее по тексту – изделие или драйвер). Документ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

К работе с изделием допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации. Изделие должен обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в отраслевой инструкции по защите от поражающего воздействия электрического тока.

Запрещается производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании изделия.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить непринципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

2 Характеристики и параметры продукции

02

PLD1090S — цифровой драйвер серво-шагового двигателя (СШД) на базе сигнального процессора DSP с возможностью настройки параметров драйвера при помощи ПК по USB интерфейсу. Драйвер может работать в серво режиме, серво-шаговом режиме и в режиме обычного драйвера ШД, без энкодера.

В серво-режиме СШД управляется как полноценный серводвигатель — с контролем положения и скорости. Это позволяет получить максимальную отдачу от двигателя по моменту и исключить пропуск шагов при перегрузке. Драйвер обладает высоким КПД, низким уровнем шума и вибраций при вращении СШД. Драйвер оптимально подходит для управления 2-х фазными биполярными серво-шаговыми двигателями Purelogic R&D серий PL57/PL86/PL110. Также возможна работа с другими 2-х фазными СШД, например, фирмы Leadshine. Драйвер PLD1090S может самостоятельно работать от встроенного контроллера-движения. Это позволяет не использовать внешний ПЛК и, тем самым, удешевить конечную систему. Контроллер движения позволяет управлять вращением СШД/ШД с заданной скоростью и ускорением разгона, используя логические сигналы, подаваемые на оптоизолированные входы STEP/DIR/ENABLE. Кроме этого, предусмотрен режим ручного управления положением ротора ШД, используя энкодер (MPG — ручной генератор импульсов).

2.1. Основные возможности драйвера PLD1090S.

- Настройка драйвера с ПК по USB интерфейсу. USB интерфейс гальванически изолирован от драйвера.
- Драйвер поддерживает режим работы в серво режиме, серво-шаговом режиме и в режиме работы без энкодера.
 - Используется технология MultiStepping. Даже при малом делении шага, например 1:2, драйвер плавно вращает ШД с микрошагом 1:512.
 - ПИД-регулятор в контуре регулирования тока фаз СШД с автоматической настройкой параметров K_p и K_i , в зависимости от подключенного СШД и напряжения питания.
 - Автоматическая компенсация потери момента СШД с увеличением частоты вращения, в режиме работы без энкодера. Прирост производительности до 20%. Используется в режиме работы без энкодера.
 - Обнаружение обрыва фазных проводов СШД и не подключенного СШД*.
 - Оптоизоляция сигналов управления модуля STEP/DIR/ENABLE/ERROR.
 - Встроенный контроллер движения.
 - Аналоговый вход 0...10В и встроенный потенциометр для управления скоростью вращения СШД.
 - Встроенное реле для управления электрическим тормозом СШД.
 - Плавный пуск СШД. После включения напряжения питания или подачи сигнала ENABLE, ток в обмотках СШД нарастает постепенно. Это позволяет исключить характерный «удар» при включении СШД.

- Режим AUTO-SLEEP, драйвер после 2 сек. простоя (отсутствие сигнала STEP) автоматически входит в режим удержания ротора СШД полным/половинным рабочим током, для уменьшения нагрева СШД. Используется в режиме работы без энкодера.
- Обнаружение КЗ в обмотках СШД, неправильного подключения СШД*.
- Обнаружение обратной ЭДС от СШД*.
- Обнаружение перегрева драйвера (датчик температуры).
- Встроенный компенсатор среднечастотного резонанса СШД.
- Встроенный демпер.
- Оптоизолированный выход сигнала аварии драйвера ERROR.
- Удобные разборные клемные разъемы подключения СШД, источника питания и управляющих сигналов.
- Индикация наличия питания драйвера, аварии и частоты STEP.

* Правильность работы функции зависит от внешних факторов и условий эксплуатации. Не гарантируется 100% работа функции.

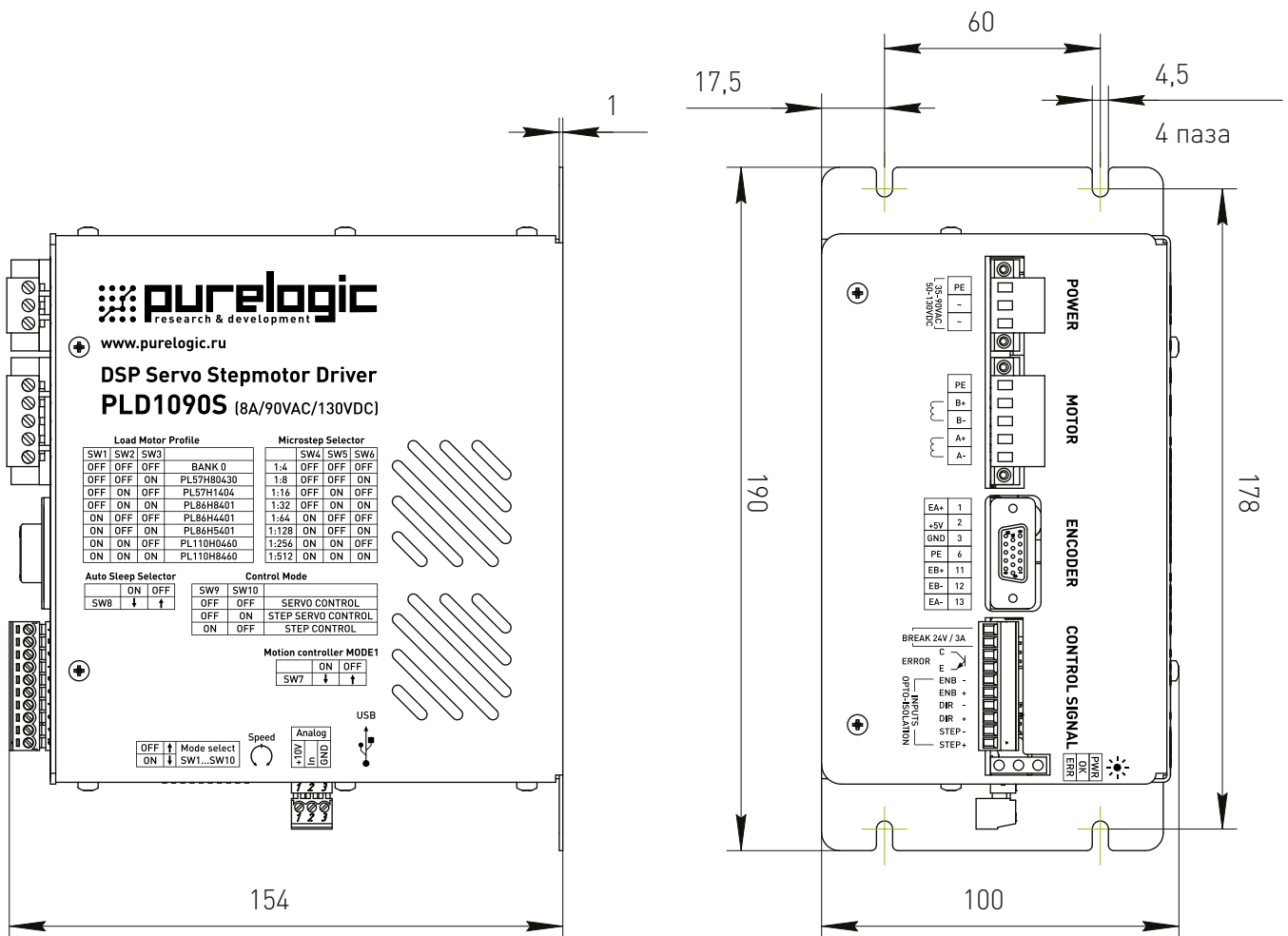


Рисунок 1 — Габариты изделия.

Таблица 1 - Характеристики изделия.

Характеристика	Значение
Напряжение питания драйвера AC(DC), В	35-90 (50-130)
Рабочий ток СШД/ШД, А	1-8
Деление шага СШД/ШД (микрошаг)	1-512
Поддержка энкодера ААВВ — дифф. вход, имп/оборот	1000
Максимальная частота сигнала STEP, кГц	500
Максимальная частота вращения СШД/ШД, об/мин	3000
Аналоговый вход, В	0...10
Чувствительность аналогового входа, В	0,01
Входное сопротивление аналогового входа, кОм	100
Встроенный источник питания для аналогового входа	Не изолированный
Напряжение встроенного источника питания, В	10
Ток встроенного источника питания, мА	50
Реле для управления электрическим тормозом	да
Параметры реле по переменному току, В/А	220/10
Параметры реле по постоянному току, В/А	24/10

2.2. Правила и условия безопасной эксплуатации.

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с руководством и соблюдайте требования безопасности. Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия. При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки изделие должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

2.3. Монтаж и эксплуатация.

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

3 Органы контроля, управления и соединительные разъемы.

3.1. Подключение сигналов управления.

Для управления модулем используются стандартные сигналы STEP/DIR и сигнал ENABLE. Сигналы подаются на дискретные оптоизолированные входы.

При поданном сигнале ENABLE желтый светодиод горит и драйвер включен. При поданной частоте STEP желтый светодиод мигает и СШД вращается.

На рис. 2 схематично показано устройство дискретных входов управления и метод подключения к системе управления (контроллеру) с выходами типа «открытый коллектор». Подключение сигналов управления к модулю осуществляется согласно рис. 3.

Параметры сигнала STEP — рабочее напряжение 2.5 В, 3.3 В, 5В. При 12 В необходимо использовать токоограничивающий резистор 1 кОм. При 24 В необходимо использовать токоограничивающий резистор 2 кОм. Ток потребления до 20 мА, минимальная длительность сигнала 2 мкс. Шаг СШД осуществляется по переднему фронту сигнала.

Параметры сигнала DIR — рабочее напряжение 2.5 В, 3.3 В, 5 В (возможно, понадобится подключение дополнительного токоограничивающего резистора), ток потребления до 20 мА, время срабатывания 200 нс до/после переднего фронта STEP.

Параметры сигнала ENABLE — рабочее напряжение 2.5 В, 3.3 В, 5 В (возможно, понадобится подключение дополнительного токоограничивающего резистора), ток потребления до 20 мА, время срабатывания 100 мкс. Логическая единица (подано напряжение на вход) — драйвер СШД выключен и обмотки СШД обесточены, ноль (ничего не подано или 0 В на вход) — драйвер СШД включен и обмотки СШД запитаны.



Внимание!

При включении драйвера, после снятия сигнала ENABLE или при изменении режимов работы драйвера, происходит инициализация положения ротора СШД. В этот момент ротор СШД поворачивается в произвольном направлении на угол, не более 1.8° . Для успешной инициализации ротор не должен быть зафиксирован тормозом или механической частью оборудования.

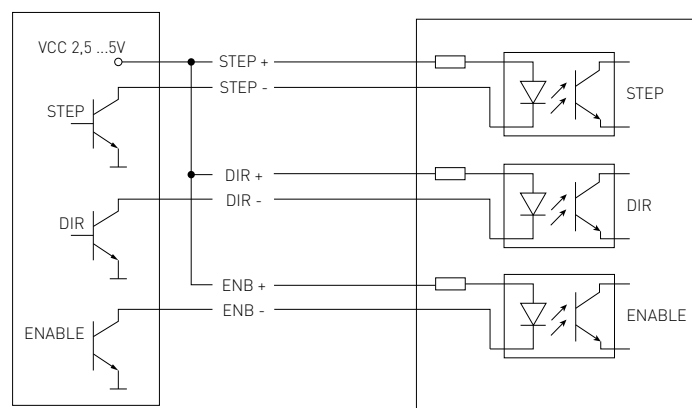


Рисунок 2 — Устройство дискретных входов.

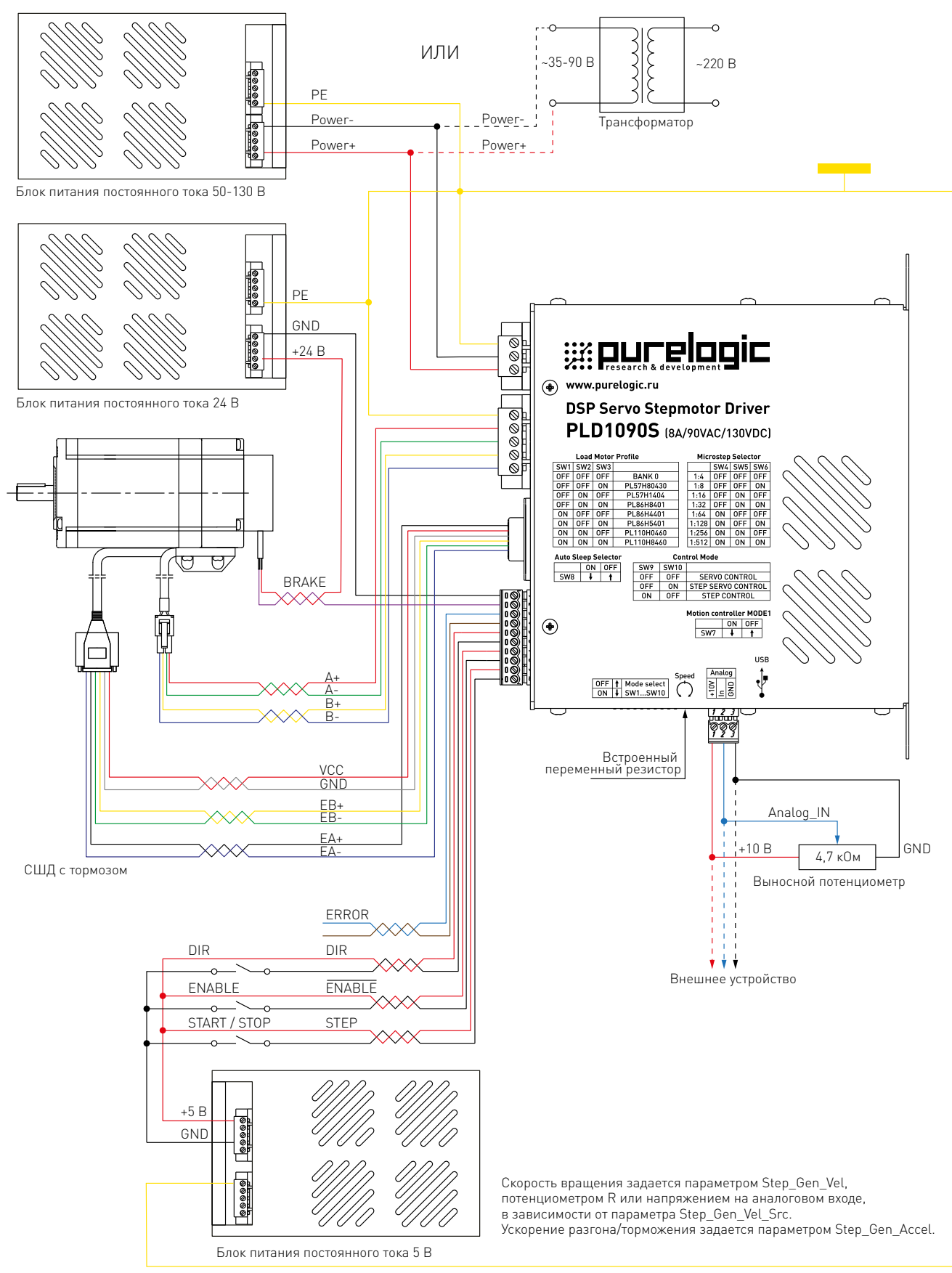


Рисунок 3 — Режим работы DIR/START/STOP, Step_Gen_Mode = 1.

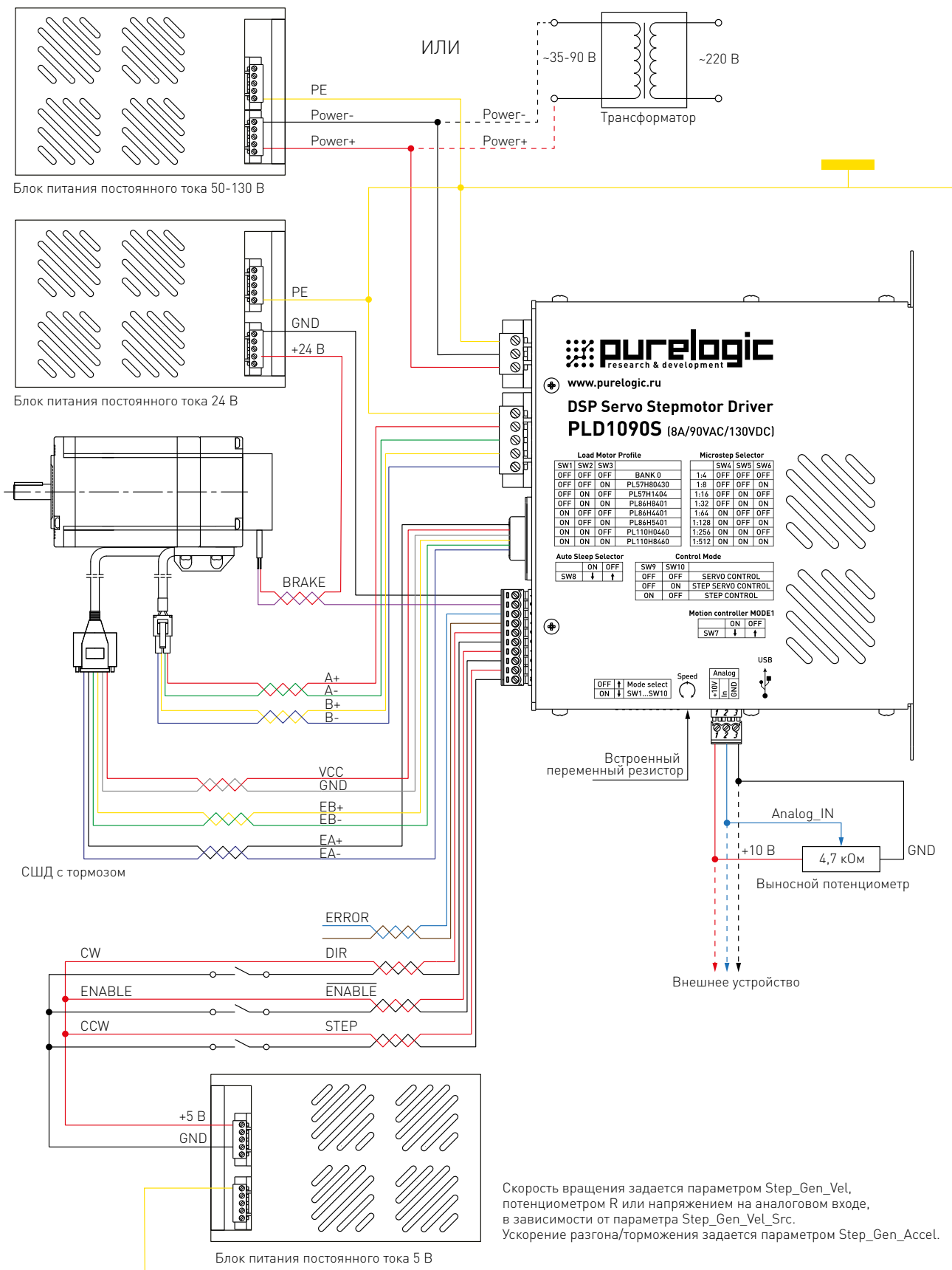
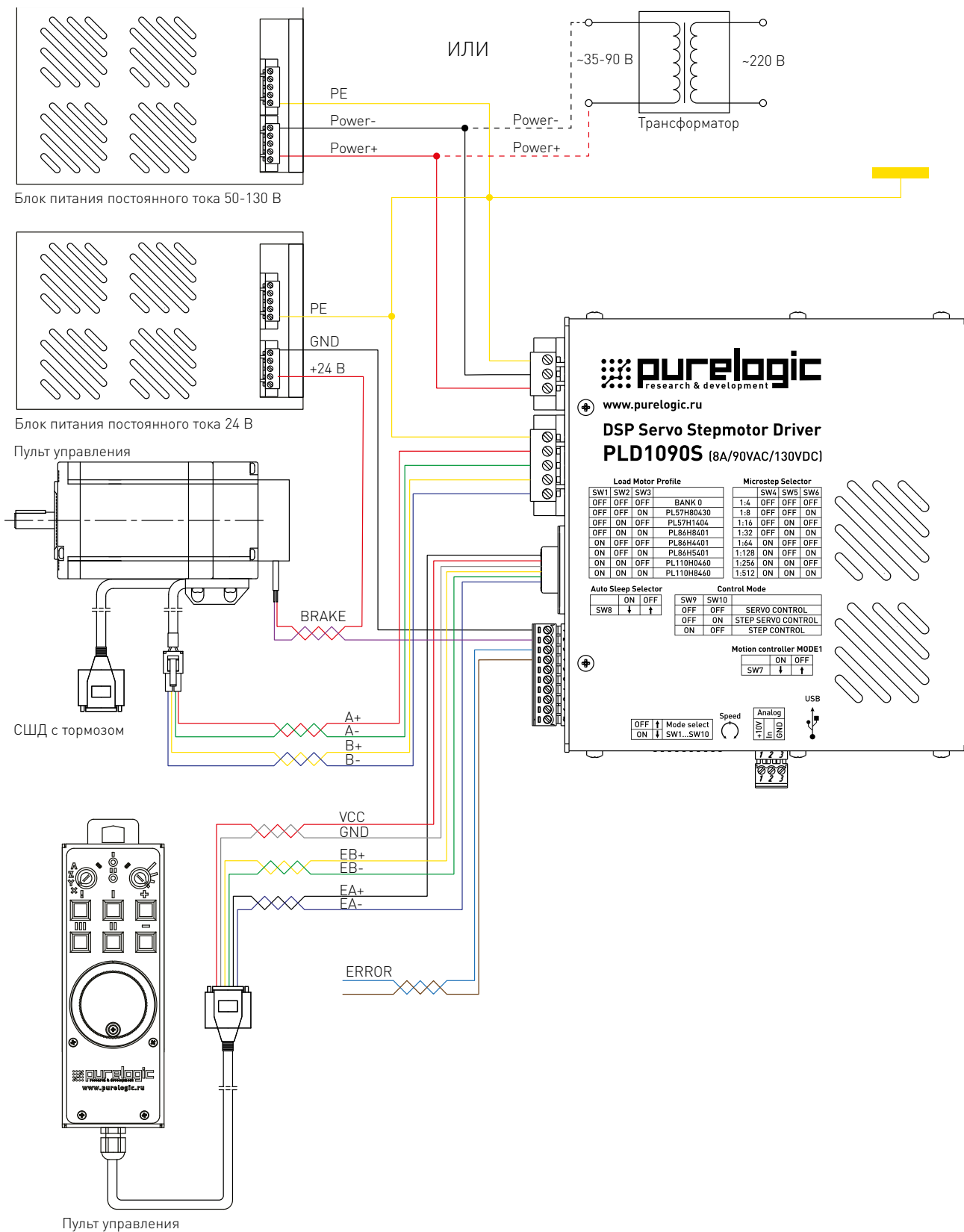


Рисунок 4 — Режим работы CW/CCW, Step_Gen_Mode = 2.



03

Рисунок 5 — Режим работы MPG, Step_Gen_Mode = 3.

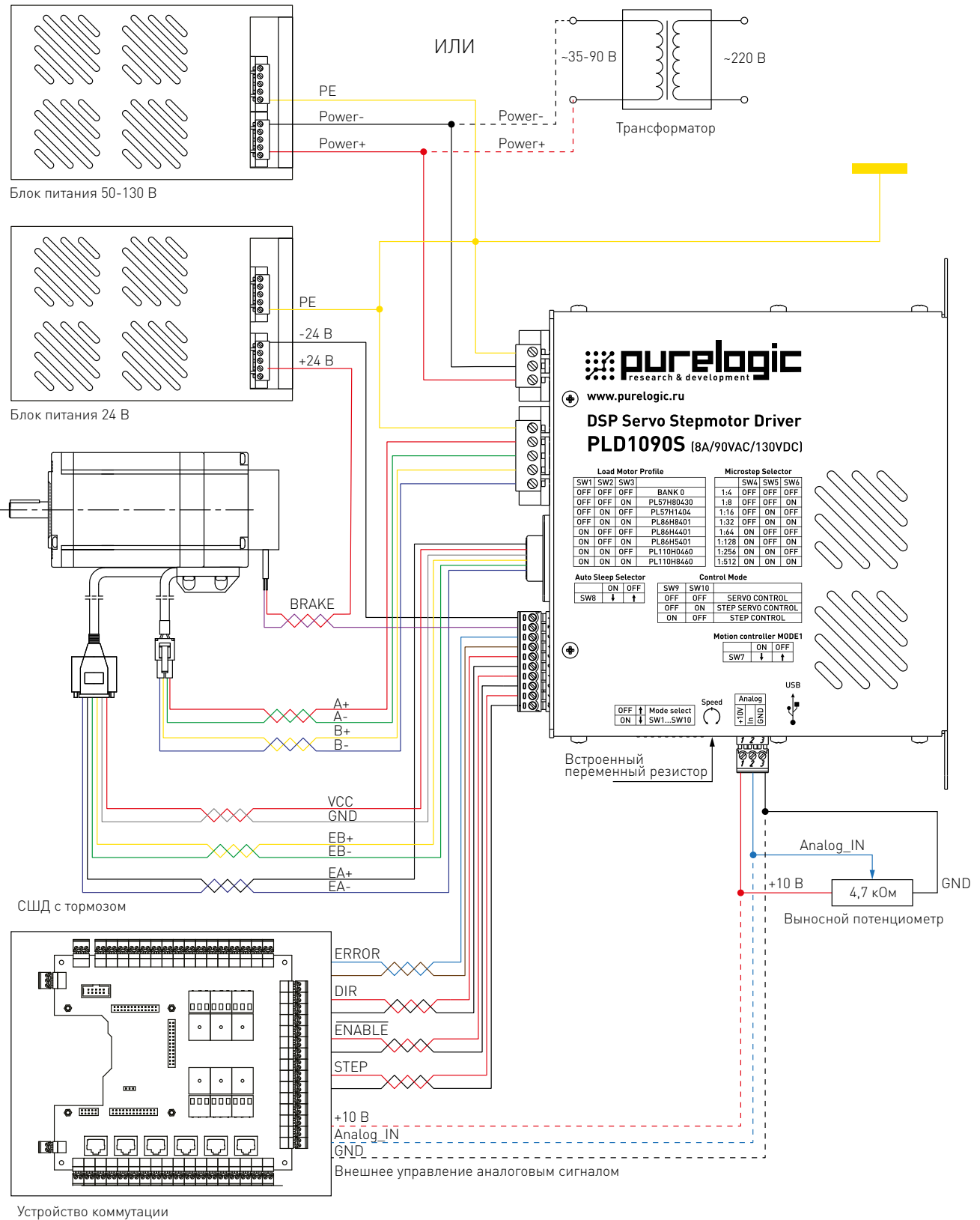


Рисунок 6 — Режим работы STEP/DIR/ENABLE, Step_Gen_Mode = 0.

3.2. Контроллер движения.

Драйвер имеет встроенный контроллер движения, поддерживающий несколько режимов работы. Контроллер движения позволяет управлять вращением СШД/ШД с заданной скоростью и ускорением разгона, используя логические сигналы, подаваемые на оптоизолированные входы STEP/DIR/ENABLE. Кроме этого предусмотрен режим ручного управления положением ротора ШД, используя энкодер (MPG, РГИ).

Режим работы контроллера движения выбирается параметром Step_Gen_Mode.

Скорость вращения задается параметром Step_Gen_Vel, потенциометром R или напряжением на аналоговом входе, в зависимости от параметра Step_Gen_Vel_Src. Ускорение разгона/торможения задается параметром Step_Gen_Accel.

Режим 0, Step_Gen_Mode = 0. Встроенный контроллер движения выключен, драйвер работает в стандартном режиме STEP/DIR/ENABLE.

Режим 1, DIR/START/STOP, Step_Gen_Mode = 1. СШД/ШД вращается с заданной скоростью и ускорением разгона. При подаче логической "1" на вход DIR, происходит смена направления вращения. При подаче логической "1" на вход STEP вращение прекращается. При подаче логической "1" на вход ENABLE обмотки СШД/ШД обесточиваются.

Режим 2, CW/CCW, Step_Gen_Mode = 2. При подаче логической "1" на вход DIR СШД/ШД вращается с заданной скоростью и ускорением разгона по часовой стрелке. При подаче логической "1" на вход STEP СШД/ШД вращается с заданной скоростью и ускорением разгона против часовой стрелки. Если логическая "1" не подана ни на один из входов STEP/DIR, или подана сразу на оба входа STEP/DIR, то вращение прекращается. При подаче логической "1" на вход ENABLE обмотки СШД/ШД обесточиваются.

Режим 3, MPG, Step_Gen_Mode = 3. Режим управления положением ротора ШД квадратурным АВАВ энкодером (MPG, РГИ). Только для режима ШД, параметр Control_Type=2. 1 импульс энкодера соответствует перемещению ротора ШД на 1 микрошаг, установленный параметром Microstep_Sel.

3.3. Аналоговый вход.

Диапазон входного напряжения 0...10В, чувствительность 0.01В, входное сопротивление 100кОм. Встроенный источник питания 10Вс током нагрузки не более 50мА.

Вход не изолированный. Рекомендуется использовать источник управляющего напряжения с изолированным выходом. Все подключения необходимо производить при отключенном напряжении питания драйвера.

При использовании выносного потенциометра, рекомендуется использовать потенциометр с номиналом 4.7кОм.

При подаче напряжения на вход 0...10В, оно преобразуется АЦП к численному виду и нормируется к $U_{вх}=0...1$. Возможна корректировка этого значения, используя параметры Ext_Ref_Scaler и Ext_Ref_Offset согласно формуле $U_{кор}=U_{вх} * Ext_Ref_Scaler + Ext_Ref_Offset$.

При использовании $U_{кор}$ для задания скорости контроллера движения, значения $U_{кор}=0...1$ соответствуют 0...3000±50 об/мин.

3.4. Реле для управления электрическим тормозом.

Обычно выпускаются нормально замкнутые электрические тормоза, т. е. при отсутствии напряжения на соленоиде управления тормоз удерживает ротор электродвигателя. Чтобы освободить ротор электродвигателя, на электрический тормоз необходимо подать напряжение питания.

В нормальном режиме работы тормоз разомкнут, т. е. на него подано напряжение питания. Когда оборудование выключено или произошла авария, то тормоз замкнут, т. е. напряжение на него не подано. В драйвере установлено реле для управления электрическим тормозом СШД. Режим работы реле устанавливается параметром Brake_Mode. Временная задержка после замыкания реле и включением драйвера устанавливается параметром Start_Delay. Временная задержка после замыкания реле и входом драйвера в состояние Enable устанавливается параметром Enable_Delay.

3.5. Выбор токов и напряжения.

Выбор максимального напряжения питания драйвера зависит от применяемого СШД и желаемой максимальной скорости его вращения. Расчет оптимального напряжения питания для данного СШД производится по формуле $U=32 * \nu$ (индуктивность фазы СШД в мГн), но не более 130В. Для СШД типа PL57 – рекомендуемое напряжение 50 В. Для СШД типа PL86 – рекомендуемое напряжение 85 В. Для СШД типа PL86 – рекомендуемое напряжение 110 В. Ток источника питания нужно выбирать с расчетом 50...70% от заявленного тока обмотки СШД. Установка рабочего тока СШД осуществляется установкой соответствующего значения в программе конфигураторе (Work_Current и Work_Current_Max). При отсутствии сигнала STEP больше чем 2 секунды, драйвер переходит в спящий режим (режим AUTO-SLEEP) и снижает ток обмотки до указанного параметром Hold_Current значения.

4 Подключение драйвера к СШД

PLD1090S — цифровой драйвер серво-шагового двигателя (СШД) на базе сигнального процессора DSP с возможностью настройки параметров драйвера при помощи ПК по USB интерфейсу. Подключение СШД производства Purelogi с R&D к драйверу осуществляется согласно рис. 8 (клеммы PH1.1[+A], PH1.2[-A] и PH2.1[+B], PH2.2[-B] и разъем энкодера). Также на рис. 8 показано назначение контактов в разъеме энкодера. Подключение драйвера PLD1090S осуществляется согласно рис. 7.

Драйвер имеет защиту от неправильного подключения обмоток СШД, от КЗ обмоток СШД между собой / на «+» питания и от КЗ в цепи питания энкодера. Обратите внимание, если поменять местами подключение фаз СШД PH1.x<>PH2.x а также сигналы A<>B энкодера, то двигатель начнет вращаться в противоположную сторону (аналог инверсии сигнала DIR). Подключение фаз СШД и сигналов энкодера взаимосвязано. Если при первом включении драйвер выдает ошибку 50 (OverPosition), попробуйте поменять местами фазы СШД PH1.x<>PH2.x, а подключение сигналов энкодера не меняйте. Длина проводов, идущих к СШД от драйвера, не должна превышать 10 метров.

Более длинные провода могут привести к сбоям в работе драйвера. Настоятельно рекомендуется пофазно переплести между собой провода СШД: силовые +A и -A, +B и -B, от энкодера A и A, B и B, полученные жгуты уложить в экранирующие металлические оплетки (силовые провода в одну оплетку, сигнальные провода от энкодера в другую оплетку). Оплетки и корпус СШД должны быть заземлены. Запрещено переплетать между собой и укладывать в одну оплетку сигнальные провода энкодера и силовые провода СШД.

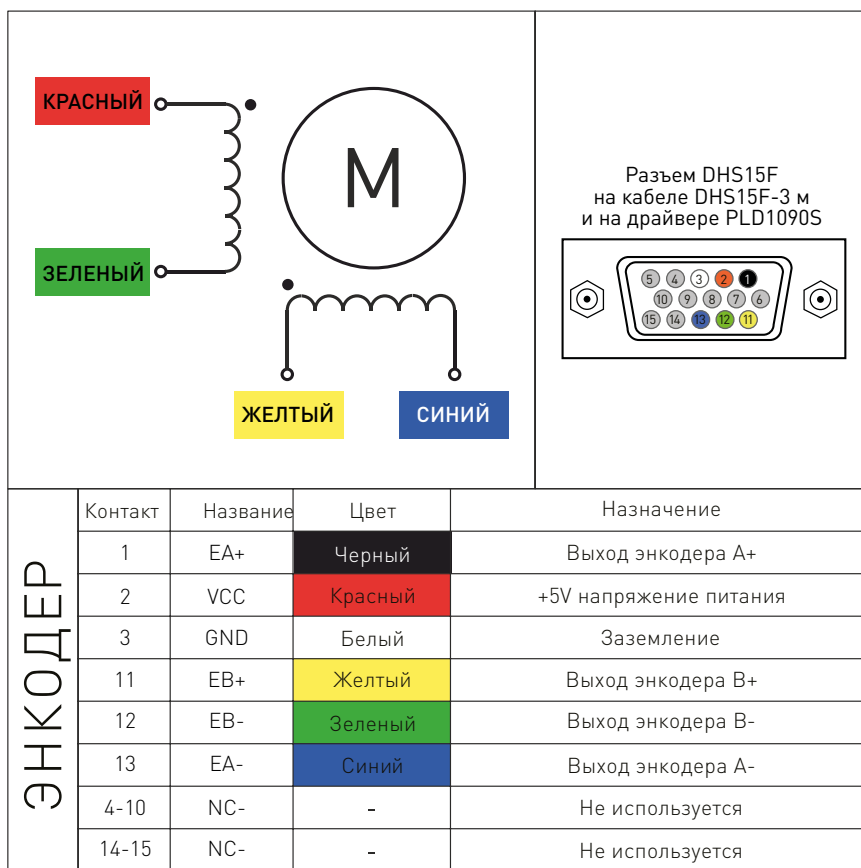


Рисунок 7 — Подключение двигателей к драйверу.

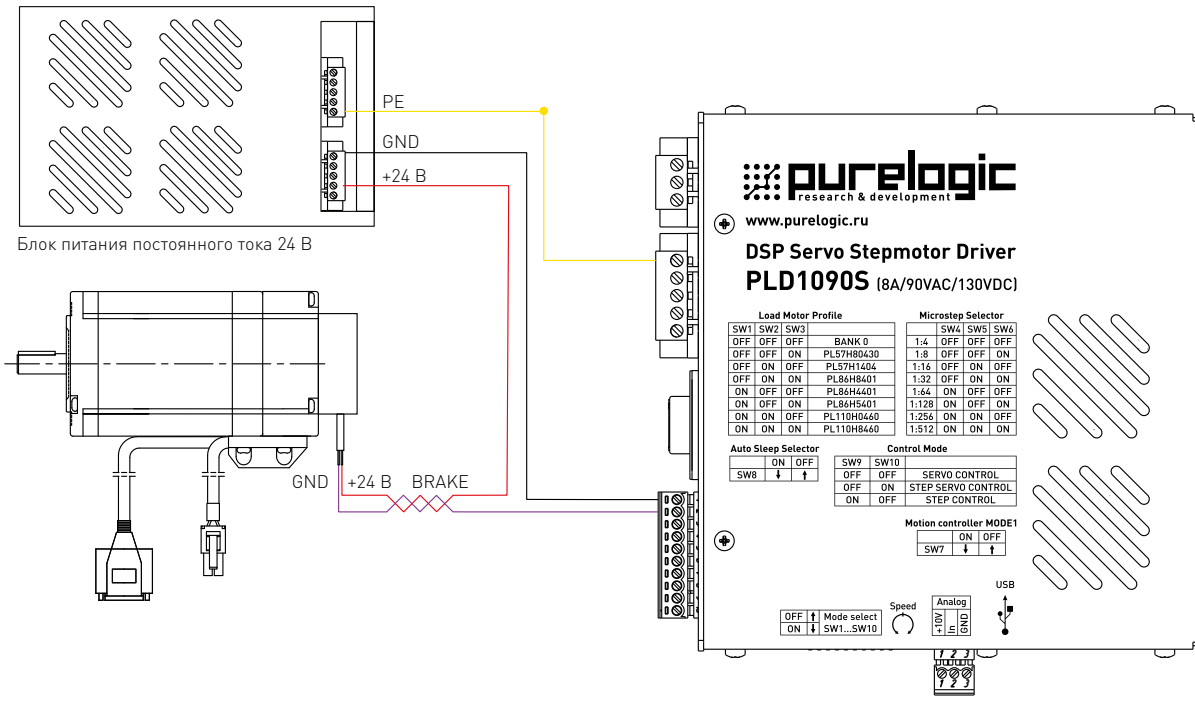


Рисунок 8 — Подключение тормоза к драйверу.

4.1. Настройка драйвера DIP-переключателями.

С помощью переключателей SW1...SW10 можно менять ряд рабочих параметров драйвера (деление шага, вкл/выкл режима Autosleep, вкл/выкл встроенного генератора STEP, выбор загружаемого профиля СШД). Все переключения осуществлять при выключенном питании драйвера.

Выбор стандартного профиля (набор параметров для конкретного типа СШД) осуществляется переключателями SW1, SW2, SW3.

При подаче питания драйвер автоматически загружает профиль из энергонезависимой памяти, согласно установленным SW1, SW2, SW3. Значение «Bank 0» загружает профиль, сохраненный в банке памяти «0».

Таблица 2 — Настройки DIP-переключателя.

SW1	SW2	SW3	Выбор профиля СШД
↑	↑	↑	Профиль из банка «0»
↑	↑	↓	Профиль для "PL57H80430"
↑	↓	↑	Профиль для "PL57H1404"
↑	↓	↓	Профиль для "PL86H8401"
↓	↑	↑	Профиль для "PL86H4401"
↓	↑	↓	Профиль для "PL86H5401"
↓	↓	↑	Профиль для "PL110H0460"
↓	↓	↓	Профиль для "PL110H8460"

Таблица 3 — Деление шага СШД устанавливается переключателями SW4, SW5, SW6.

SW4	SW5	SW6	Выбор деления шага СШД
↑	↑	↑	1:4
↑	↑	↓	1:8
↑	↓	↑	1:16
↑	↓	↓	1:32
↓	↑	↑	1:62
↓	↑	↓	1:128
↓	↓	↑	1:256
↓	↓	↓	1:512

Таблица 4 — Включение контроллера движения осуществляется переключателем SW7.

SW7	Контроллер движения
↑	Выключен
↓	Включен, в режиме 1

Таблица 5 — Режим AUTO-SLEEP управляется переключателем SW8.

SW8	Режим удержания ротора половинным током "AUTO-SLEEP"
↑	"AUTO-SLEEP" выключен
↓	"AUTO-SLEEP" выключен

Таблица 6 — Режимы работы драйвера PLD1090S.

SW9	SW10	Выбор режима работы драйвера
↑	↑	Серво режим
↑	↓	Серво-шаговый режим
↓	↑	Режим работы без энкодера

4.2. Подключение драйвера к ПК через USB.

Драйвер PLD1090S имеет возможность подключения к ПК через гальванически развязанный порт USB для настройки параметров. Для корректной работы драйвера PLD1090S с ПК необходимо скачать программу-конфигуратор и установить драйвер виртуального COM-порта по [ссылке](#).

Порядок подключения модуля к ПК:

- подключить PLD1090S к ПК с помощью USB шнура типа A/B;
- подать питание на драйвер PLD1090S;
- запустить программу конфигуратор;
- в открывшемся окне программы конфигуратора указать COM-порт, присвоенный драйверу PLD1090S. Номер порта можно найти, нажав WIN+PAUSE в Диспетчере Устройств, в группе Порты (COM и LPT) (рис. 6). Далее необходимо нажать кнопку "Подключить" (рис. 7).

4.2. Настройка параметров в программе конфигураторе

Стандартные профили СШД рекомендуется использовать только для первичного тестового запуска двигателей. Для окончательной настройки драйвера необходимо внести изменения параметров программы конфигуратора, исходя из особенностей используемой механической системы. Каждый профиль состоит из набора параметров, которые отображаются в окне программы конфигуратора. Все параметры делятся на настраиваемые (можно изменять) и на отображаемые (нельзя изменять).

При помощи программы конфигуратора пользователь может:

- изменять параметры профиля. После изменения любого параметра необходимо нажать кнопку ENTER или кликнуть мышкой в любом месте экрана;
- сохранять/загружать профиль (текущие параметры) в/из энергонезависимой памяти драйвера. Доступно 7 ячеек памяти с номерами «0»...«6»;
- сохранять/загружать профиль (текущие параметры) в/из файла;
- загружать стандартные профили из энергонезависимой памяти.

Стандартные профили написаны специалистами Purelogic R&D для конкретного типа СШД. Если пользователь изменил профиль и хочет, чтобы драйвер каждый раз, после включения, работал с ним — необходимо сохранить профиль в энергонезависимую память драйвера в банке памяти «0» и установить переключателями SW1, SW2, SW3 загрузку профиля из «Bank 0». В противном случае профиль можно сохранить в «1»...«6» или в файл для использования в будущем. Если пользователь изменил профиль и не сохранил его — после отключения питания измененный профиль сотрется из памяти и при включении питания драйвер загрузит профиль согласно установленным "SW1", "SW2", "SW3"

Описание пунктов меню программы управления драйвера:

- «подключиться»/«отключиться» — установка соединения с драйвером;
- горячая клавиша — ENTER подтверждает ввод и изменение параметра драйвера;
- «сохранить в → записать текущие параметры в память» — запись текущих параметров драйвера в одну из 7 доступных ячеек (банков) энергонезависимой памяти. «0» банк — рабочий «Bank 0», «1»...«6» — дополнительные банки;
- «загрузить из → загрузить профиль из памяти» — загрузка профилей из 7 доступных ячеек энергонезависимой памяти в оперативную память драйвера. Позволяет выполнить быструю загрузку, ранее сохраненных профилей;
- «стандартные профили двигателей» — загрузка стандартных профилей (в соответствии с названием шагового двигателя) в оперативную память драйвера. Позволяет выполнить быструю настройку драйвера под конкретную модель СШД..

Таблица 7 — Описание настраиваемых параметров.

Параметр	Описание
Work_Current	Рабочий ток СШД, паспортное значение. Используется в серво-шаговом режиме и в режиме работы без энкодера. Диапазон значений 0.1-0.8 (соответствует 1А-8А)
Work_Current_Max	Максимально допустимый рабочий ток, кратковременно подаваемый в обмотки СШД в серво и серво-шаговом режиме при повышении нагрузки на ротор. В режиме работы без энкодера, установленный избыточный ток используется для компенсации потери момента с увеличением частоты вращения ротора. Чем больше значение параметра, тем больше компенсация. Компенсация приводит к дополнительному нагреву СШД. Если компенсация потери момента не нужна, необходимо установить этот параметр равным Work_Current. Диапазон значений 0.1-0.8 (соответствует 1А-8А).

Параметр	Описание
Hold_Current	Ток СШД/ШД в режиме удержания. Обычно равен 1/2 Work_Current.
Elec_Damp_K	Коэффициент демпфирования шагового двигателя (подавления резонанса). Используется в режиме работы без энкодера. Диапазон значений 0.0-10.0 (0.0 — демпфирование отключено, 10.0 — демпфирование максимально). При выборе завышенных значений возможны вибрации на низких оборотах и остановка вращения ротора.
Elec_Damp_Lim	Ограничение демпфирования шагового двигателя. Используется в режиме работы без энкодера. Диапазон значений 0.0-1.0. Типовое значение параметра 0.1. В большинстве случаев не требует настройки.
Speed_Error_Lim	Настройка порога срабатывания ошибки по частоте вращения ротора СШД. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 0.0-1.0 (соответствует 0-3000об/мин). Используя стандартный СШД с угловым шагом 1.8° (200 шагов на оборот) и установив рабочий микрошаг 1:20, частота вращения ротора 3000об/мин получится при частоте сигнала STEP 200кГц. 50об/сек(3000об/мин)*200*20=200кГц
PI_I_KP	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей ПИ регулятора в контуре регулирования тока фаз шагового двигателя. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 1.0-127.0. Влияет на ускорение ШД, на НЧ резонанс.
PI_I_Ki	Коэффициент усиления интегральной составляющей ПИ регулятора в контуре регулирования тока фаз шагового двигателя. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 0.0-10.0. Влияет на ускорение ШД, на НЧ резонанс.
PI_Pos_Kp	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей ПИД регулятора в контуре регулирования положения. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 1.0-127.0.
PI_Pos_Ki	Коэффициент усиления интегральной составляющей ПИД регулятора в контуре регулирования положения. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-10.0..
PI_Pos_Kd	Коэффициент усиления дифференциальной составляющей ПИД регулятора в контуре регулирования положения. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-10.0.
Pos_Error_Lim	Настройка порога срабатывания ошибки по рассогласованию позиции. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-0.45 (соответствует 0-0.45оборота вала).
Kv_CC	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей П регулятора в контуре регулирования скорости. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Позволяет дополнительно снизить ошибку по положению. Диапазон значений 0.0-127.0.
Kvff_EA	Коэффициент упреждения по углу. Позволяет дополнительно снизить ошибку по положению. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-10.0. В большинстве случаев не требует настройки
Step_Gen_Accel	Ускорение разгона/торможения СШД/ШД при включенном контроллере движения. Диапазон значений 0.025-127.0, размерность 4*оборот/сек^2
Step_Gen_Vel	Скорость вращения СШД/ШД при включенном контроллере движения. Диапазон значений -1.0...1.0 (соответствует -3000...0...3000 об/мин).
Start_Delay	Временная задержка после замыкания реле и включением драйвера. Диапазон значений 0.0-10.0 сек.
Kvff_CC	Коэффициент упреждения по скорости. Позволяет дополнительно снизить ошибку по положению. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-10.0.

Параметр	Описание
Enable_Delay	Временная задержка после замыкания реле и входом драйвера в состояние Enable. Диапазон значений 0.0-10.0 сек.
Ext_Ref_Scaler	Коэффициент корректировки значений аналогового входа, согласно выражению $U_{кор} = U_{вх} * Ext_Ref_Scaler + Ext_Ref_Offset$. Диапазон значений 0.0-10.0.
Ext_Ref_Offset	Коэффициент корректировки значений аналогового входа, согласно выражению $U_{кор} = U_{вх} * Ext_Ref_Scaler + Ext_Ref_Offset$. Диапазон значений -1.0...1.0.
Driver_ID	Идентификатор драйвера, назначается пользователем. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 0-10000.
Control_Type	Параметр, выбор режима управления шаговым двигателем: 0 - Серво режим STEP/DIR/ENABLE; 1 - Серво-шаговый режим STEP/DIR/ENABLE; 2 - Без обратной связи, обычный режим STEP/DIR/ENABLE;
Microstep_Sel	Параметр, выбор коэффициента деления шага СШД. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 1-512. Драйвер работает с технологией MultiStepping. Даже при малом делении шага, например 1:2, драйвер плавно шагает с микрошагом 1:512. Точность СШД определяется только разрешением энкодера, поэтому в серво и серво-шаговом режиме, микрошаг является искусственным значением. В режиме же работы без энкодера, микрошаг стандартно делит физический шаг СШД, увеличивая/уменьшая точность позиционирования. Драйвер работает с СШД с энкодером 1000 точек на оборот, что соответствует разрешению 4000 импульсов на оборот. Стандартный СШД с угловым шагом 1.8° совершает 200 шагов на оборот. Это соответствует $4000/200=20$ эквивалентным микрошагам. Поэтому повышать точность путем установки микрошага выше 20 не имеет смысла. Увеличивать микрошаг больше 20 допустимо при использовании электронной редукции, для сопряжения СШД с нестандартной передачей. Устанавливать микрошаг меньше 20 допустимо, но это приведет к потере точности.
Step_Gen_Mode	Параметр, выбор режима работы контроллера движения: 0 – Контроллер движения выключен; 1 – Режим 1, DIR/START/STOP; 2 – Режим 2, CW/CCW; 3 – Режим 3, MPG.
Step_Gen_Vel_Src	Параметр, выбор источника значения скорости для контроллера движения: 0 – Значение скорости устанавливается параметром Step_Gen_Vel; 1 – Значение скорости устанавливается потенциометром R в диапазоне -3000...0...3000 об/мин; 2 – Значение скорости устанавливается потенциометром R в диапазоне 0...3000 об/мин; 3 – Значение скорости устанавливается напряжением на аналоговом входе в диапазоне -3000...0...3000 об/мин; 4 – Значение скорости устанавливается напряжением на аналоговом входе в диапазоне 0...3000 об/мин.
Driver_Enb	Параметр, управляет включением/выключением драйвера. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений: «1» драйвер включен, «0» драйвер выключен.
Auto_Sleep_Enb	Параметр, управляет включением/выключением схемы снижения тока обмоток шагового двигателя при простое в два раза. Используется в серво-шаговом режиме и в режиме работы без энкодера. Диапазон значений: «1» схема включена, «0» схема выключена

Параметр	Описание
Param_Ident_Enb	<p>Если для текущего применения это недопустимо, необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Настроить необходимые параметры драйвера. 2) Отключить автоматическое определение параметров. 3) Записать текущие параметры в «Bank 0»; 4) Установить переключателями SW1, SW2, SW3 загрузку профиля из «Bank 0». <p>Таким образом драйвер будет загружаться быстрее, без изменения положения ротора и с правильно настроенными параметрами.</p> <p>Обращаем внимание, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Определение параметров имеет погрешность, минимально влияющую на работу драйвера. 2) При прогреве СШД значительно изменяется сопротивление R обмоток (до 30%), что приводит к изменению параметров PI_I_Kp/PI_I_Ki. Поэтому, для оптимальной работы драйвера, рекомендуется сохранять параметры прогретого СШД. 3) PI_I_Kp/PI_I_Ki связаны с напряжением питания драйвера. Поэтому для одного и того же СШД при разном напряжении питания, параметры ПИ регулятора будут разными. Поэтому, для оптимальной работы драйвера, рекомендуется сохранять параметры СШД для текущего рабочего напряжения питания.
Buzzer_Enb	<p>Параметр, управляет включением/выключением встроенным звукоизлучателем. Диапазон значений: «1» звукоизлучатель включен, «0» звукоизлучатель выключен.</p>
Brake_Mode	<p>Параметр, выбор режима работы реле для управления электрическим тормозом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 – Реле всегда выключено; 1 – Реле всегда включено; 2 – Реле всегда включено, выключается при аварии драйвера; 3 – Реле всегда включено, выключается при подачи сигнала на вход Enable; 4 – Реле всегда включено, выключается при аварии драйвера или подачи сигнала на вход Enable;

*Параметры PI_Pos_Kp, PI_Pos_Ki, PI_SPEED_Kp, PI_SPEED_Ki, QEP_PPR не используются в режиме работы без энкодера.

Таблица 8 — Отображаемые параметры.

Параметр	Описание
Speed_Command	<p>Текущая скорость вращения ротора СШД/ШД. Диапазон значений 0.0-1.0 (соответствует 0-3000 об/мин)</p>
Error_Code	<p>Код ошибки, которая привела к отключению драйвера. Диапазон значений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 — ОК, нормальная работа. 10 — UnderVoltage, напряжение питания <15В. 11 — OverVoltage SW, напряжение на фазах шагового двигателя >85В (в том числе из-за обратной ЭДС, которую не смог погасить демпер). 12 — OverVoltage HW, напряжение на фазах шагового двигателя >85В (в том числе из-за обратной ЭДС, которую не смог погасить демпер). 20 — OverCurrent SW, перегрузка по току. 21 — OverCurrent HW, перегрузка по току. 30 — OverTemp1, перегрев DSP-контроллера. 31 — OverTemp2, перегрев силовых ключей, демпера, радиатора. 40 — OverRPM, обороты вала шагового двигателя >Speed_Error_Lim. 41 — OverFreq, входная частота сигнала команды STEP >500кГц. 50 — OverPosition, рассогласование позиции >Pos_Error_Lim. 60 — WiresBroken, Обрыв фазных проводов СШД, СШД не подключен.

Параметр	Описание
Error_Code	61 — IdentError, Ошибка определения параметров СШД, СШД не подключен. 90 - Service90, Сервисная ошибка, обратитесь в Purelogic R&D. 91 - Service91, Сервисная ошибка, обратитесь в Purelogic R&D. 92 - Service92, Не верно выбран режим работы драйвера. При Control_Type=1 или Control_Type=2 установлен Step_Gen_Mode=3.
Bus_Volt	Текущее напряжение питания, измеряется в вольтах (В)
Temp_Core	Текущая температура DSP процессора. Измеряется в градусах Цельсия (°C). В DSP процессоре установлен датчик температуры.
Temp_Heatsink	Текущая температура радиатора. Измеряется в градусах Цельсия (°C). На радиаторе установлен датчик температуры.
LAG_STEP	Текущее состояние оптовхода STEP. Диапазон значений: «1» частота сигнала команды STEP подана, «0» частота сигнала команды STEP не подана
FLAG_DIR	Текущее состояние оптовхода DIR. Диапазон значений: «1» сигнал на вход не подан, «0» сигнал на вход подан. Реальное направление вращения СШД зависит от того, как подключены фазы к драйверу и режиму работы.
FLAG_ENB	Текущее состояние драйвера включен/выключен. Диапазон значений: «1» включен, «0» выключен. Зависит от параметра Driver_En и состояния оптовхода ENABLE.
Step_Counter	Тестовый счетчик сигнала STEP, используется для тестирования контроллера управления. Каждый передний фронт сигнала STEP при DIR=0 инкрементирует счетчик. Каждый передний фронт сигнала STEP при DIR=1 декрементирует счетчик. Счетчик обнуляется при отключении питания драйвера. Диапазон счета -2147483648...+2147483647, циклический.

4.4 Настройка ПИД-регулятора по положению.

ПИД регулятор по положению настраивается следующим образом:

- Переводят драйвер в серво режим работы.
- Устанавливают $K_i=0$ и $K_d=0$. Сигнал STEP не подается. Увеличивая K_p , находят такое значение, при котором контур управления начинает резонировать (ротор осциллирует). Уменьшают найденное K_p на 20-30% и фиксируют его.

При таких настройках, сервосистема не будет обладать достаточной жесткостью, т.е. в равновесное положение или заданную точку она будет приходить долго и с колебаниями.

Для увеличения жесткости необходимо увеличивать K_i . Но увеличивать K_i до требуемого значения без увеличения K_d не получится, т.е. необходимо увеличивать K_i вместе с K_d .

Сценарии воздействия на СШД при настройке ПИД регулятора:

- STEP/DIR не подается. На ротор СШД осуществляется воздействие рукой или гаечным ключом. Оценивается жесткость системы при отклонении ротора от равновесного положения. Оценивается, как ротор возвращается в равновесное положение, если его отвести в сторону и резко отпустить.

- Подается сигнал STEP равномерной частоты. Подается сигнал DIR с частотой 1-3Гц. Оценивается жесткость системы при смене направления вращения вала СШД.

5 Ошибки драйвера и индикация

В процессе работы устройство отслеживает ряд внутренних параметров. Если значение одного из параметров превысит пороговое, то драйвер отключится. Загорится красный светодиод, желтый светодиод погаснет и в программе-конфигураторе параметр «Error_Code» будет содержать код ошибки.

Ошибки драйвера:

Код ошибки, которая привела к отключению драйвера. Диапазон значений:

Таблица 9 — Значения ошибок драйвера.

Значение	Ошибка	Расшифровка
0	OK	нормальная работа
10	UnderVoltage	напряжение питания <15В
11	OverVoltage SW	напряжение на фазах шагового двигателя >85В (в том числе из-за обратной ЭДС, которую не смог погасить демпер)
12	OverVoltage HW	напряжение на фазах шагового двигателя >85В (в том числе из-за обратной ЭДС, которую не смог погасить демпер)
20	OverCurrent SW	перегрузка по току
21	OverCurrent HW	перегрузка по току
30	OVERTEMP1	перегрев DSP-контроллера
31	OverTemp2	перегрев силовых ключей, демпера, радиатора
40	OverRPM	обороты вала шагового двигателя > Speed_Error_Lim
41	OverFreq	входная частота сигнала команды STEP >500кГц
50	OverPosition	рассогласование позиции > Pos_Error_Lim
60	WiresBroken	обрыв фазных проводов СШД, СШД не подключен
61	IdentError	ошибка определения параметров СШД, СШД не подключен
90	Service90	сервисная ошибка, обратитесь в Purelogic R&D
91	Service91	сервисная ошибка, обратитесь в Purelogic R&D
92	Service92	не верно выбран режим работы драйвера. При Control_Type=1 или Control_Type=2 установлен Step_Gen_Mode=3

Важная информация.

Индикация:

Зеленый светодиод горит — напряжение питания подано. Не горит — напряжение питания не подано.

Красный светодиод горит — драйвер отключен, авария. Не горит — драйвер включен, аварии нет.

Желтый светодиод горит — сигнал ENABLE подан и драйвер включен. Не горит — сигнал ENABLE не подан и драйвер выключен, или авария драйвера. Мигает — подана частота STEP и СШД вращается.

При подаче питания загораются зеленый и красный светодиод. Через 1 сек, при отсутствии аварии, красный светодиод гаснет, а желтый светодиод устанавливает свечение если сигнал ENABLE подан.

Примечание

Чтобы отключить драйвер с помощью ПО необходимо:

1) Установить параметры:

[Control_Type] = 2

[Driver_Enb] = 0

[Param_Ident_Enb] = 0

2) Сохранить параметры в банк 0;

06

6 Устойчивость к воздействию внешних факторов

Таблица 10 — Внешние факторы.

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Рабочая температура	0°C ~ +45°C
	Влажность	40% - 80% (без конденсации)
	Вибрация	<0.5G
Температура хранения	-40°C ~ +55°C	

7 Установка драйвера и вентиляции

С целью обеспечения оптимального теплового режима монтаж оборудования внутри стойки управления ЧПУ необходимо производить, придерживаясь схемы, приведенной ниже.

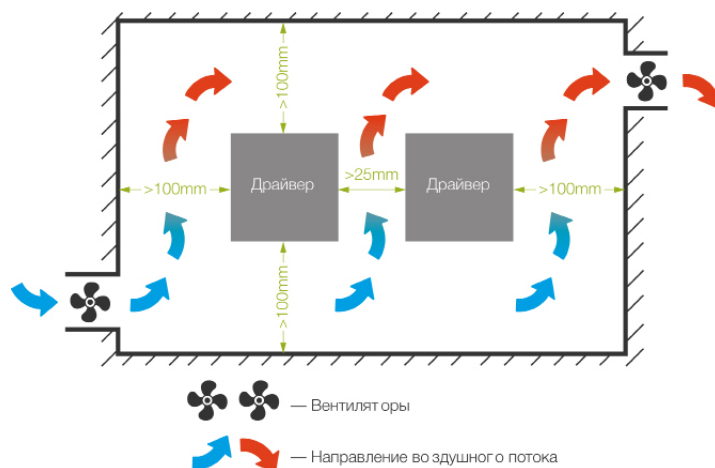


Рисунок 11 — Схема установки драйвера.

8 Приемка, маркировка, упаковка, хранение, транспортировка, утилизация

8.1. Приемка изделия.

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

8.2. Маркировка изделия.

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

8.3. Упаковка изделия.

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный короб. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

8.4. Условия транспортировки и хранения.

При хранении упакованного оборудования, необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом не запыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- не кантовать;
- хранить при температуре от -40°C ~ +55°C, при влажности не более 80% (при +25°C).

При длительном хранении (более 6 месяцев) изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отопляемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от +10°C до +25°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отопляемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования:

- диапазон температур от -50°C до +40°C, при влажности не более 80% (при +25°C);
- атмосферное давление от 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт. ст.).

8.5. Утилизация.

Утилизация изделия производится методом его полной разборки. Изделие содержит в своем составе вещества, способные нанести вред здоровью человека или окружающей среде. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям, радиоэлектронным компонентам. Составные части, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды, необходимо утилизировать отдельно от общепромышленных отходов. Содержание драгоценных металлов в компонентах изделия (электронных платах, разъемах и т. п.) крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.

9

Правила безопасной эксплуатации

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с руководством и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки изделие должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

10

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.2. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющий посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев, прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

Обращаем Ваше внимание на то, что в документации возможны изменения в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции. Последние версии Вы всегда можете скачать на нашем сайте purelogic.ru

КОНТАКТЫ

8 (800) 555-63-74 бесплатные звонки по РФ

394033, Россия, г. Воронеж, Ленинский пр-т, 160 офис 149

+7 (495) 505-63-74 – Москва
+7 (473) 204-51-56 – Воронеж

Пн-Чт: 8:00–17:00
Пт: 8:00–16:00