

# МНОГОКАНАЛЬНЫЙ DSP ДРАЙВЕР СЕРВО-ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

# PLDS880-L4



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	2
2. Характеристики и параметры продукции .....	3
3. Подключение устройства .....	7
4. Настройка драйвера DIP-переключателями .....	12
5. Подключение драйвера к ПК через USB .....	17
6. Описание структурной схемы. Индикация. Охлаждение .....	22
7. Устойчивость к воздействию внешних факторов .....	26
8. Правила безопасной эксплуатации .....	26
9. Приемка изделия .....	26
10. Монтаж и эксплуатация .....	27
11. Маркировка, упаковка, хранение, транспортировка, утилизация .....	27
12. Гарантийные обязательства .....	28

## Используемые символы.



**Важная информация.**

Этот символ указывает на полезную дополнительную информацию.



**Внимание!**

Игнорирование таких предупреждений может привести к ошибкам или неправильному функционированию.

## Термины, аббревиатуры и сокращения.

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

**РЭ** — Руководство по эксплуатации изделия.

**ПО** — Программное обеспечение.

**ЧПУ** — Числовое программное управление.

**ПНР** — Пусконаладочные работы.

**ПК** — Персональный компьютер.

**СОЖ** — смазочно-охлаждающая жидкость.

**ЧПУ** — числовое программное управление.

**ШД** — шаговый двигатель.

**СШД** — сервошаговый двигатель.

**ШИМ** — широтно-импульсная модуляция.

**ЭДС** — электродвижущая сила.

## Назначение документа.

Руководство по эксплуатации изделия включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления пользователей с работой и правилами эксплуатации изделия «Многоканальный драйвер СШД PLDS880-L4», (далее по тексту – 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 второй. 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 не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

# 1

## Введение.

- **Наименование товара:** Многоканальный драйвер СШД PLDS880-L4.
  - **Артикул:** PLDS880-L4.
  - **Комплект поставки:** многоканальный драйвер серво-шаговых двигателей PLDS880-L4 — 1 шт., LPT-кабель — 1 шт., регулировочная отвертка — 1 шт., ответные части разъемов — 14 шт.
- Разработано и произведено в России.



# EAS

## 2 Характеристики и параметры продукции.

02

PLDS880-L4 – многоканальный цифровой драйвер шаговых и серво-шаговых двигателей на базе сигнального процессора DSP, который превращает ПК в полноценную систему управления станком с ЧПУ.

Драйвер позволяет одновременно подключать до 4-х двигателей и настраивать рабочие параметры по интерфейсу USB.

Устройство имеет:

- встроенные цепи защиты от КЗ обмоток СШД;
- защиту от перенапряжения, вследствие эффекта обратной ЭДС от СШД;
- встроенный компенсатор среднечастотного резонанса СШД;
- защиту от переплюсовки напряжения питания и схему плавного пуска СШД;
- демпер;
- генератор частоты STEP;
- защиту от превышения входной частоты STEP.

Для управления применен интерфейс STEP/DIR/ENABLE. Управление выведено на разъем DB-25M (возможно управление от LPT порта ПК). Модуль снабжен режимом AUTO-SLEEP, который включается при отсутствии сигнала STEP более 2х секунд и уменьшает ток потребления каналов драйвера во время простоя, а также режимом ChargePump (драйвер переходит в рабочий режим при наличии сигнала определенной частоты на входе), который позволяет отключить драйвер при зависании ядра управляющей программы (поскольку при зависании операционной системы прекращается генерация сигнала ChargePump).

Многоканальный драйвер поддерживает управление частотным преобразователем при помощи встроенного конвертера ШИМ->напряжение. Модуль имеет 6 оптоизолированных входов для подключения концевых выключателей и кнопки E-STOP, 3 реле для коммутации мощной нагрузки, таймер СОЖ.

Драйвер оптимально подходит для управления биполярными и униполярными шаговыми и серво-шаговыми двигателями Purelogic R&D серий PL57/PL86, а также аналогичными по параметрам шаговыми двигателями с энкодером.

Основные возможности драйвера PLDS880-L4:

- настройка драйвера с ПК по USB интерфейсу. USB интерфейс гальванически изолирован от драйвера;
- драйвер поддерживает режим работы в серворежиме, серво-шаговом режиме и в режиме работы без энкодера;
- используется технология MultiStepping. Даже при малом делении шага, например 1:2, драйвер плавно «шагает» с микрошагом 1:512;
- ПИ-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 режи-

ме 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;
- 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 с простоя (отсутствие сигнала STEP) автоматически входит в режим удержания ротора СШД отдельно задаваемым сниженным 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.

\*корректность работы функции зависит от условий эксплуатации.

При включении драйвера, после подачи 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.



### Внимание!

Все подключения и изменения режимов работы драйвера с помощью DIP-переключателей производить только при отключенном источнике питания.

Положение DIP-переключателей считывается один раз, при включении, и изменение их положения в процессе работы ни на что не влияет.

Запрещается установка размыкателя (выключателя) питания после источника питания (на линии питания драйвера). Устанавливать размыкатель допускается только до блока питания, со стороны ~230 В.

Запрещается последовательное подключение драйверов по питанию, допускается только соединение типа «звезда» (своя линия питания для каждого драйвера, подсоединяется к БП).

Запрещается соединение «-» источника питания с заземлением, массой, корпусом и т.д. Строго соблюдайте полярность подключения источника питания и управляющих сигналов.



### Внимание!

Для настройки драйвера необходимо использовать ПО [PLDConfigurator](#).

Таблица 1 — Технические характеристики PLDS880-L4.

Параметр	Значение
Напряжение питания	18 В...80 В (типичное значение 70 В)
Рабочий ток СШД (для каждого канала)	1 А...8 А
Деление шага СШД (микрошаг)	1...512
Максимальная частота сигнала STEP / фронт	500 кГц / передний
Рекомендованная частота ChargePump	10 кГц

Параметр	Значение
Максимальная частота вращения СШД	3000 об/мин
Количество входов	6, оптовоходы (оптопара, 1 кОм, 30 В MAX)
Количество силовых выходов, тип реле, параметры	3, перекидной контакт, реле 6 А/250 В
Количество подключаемых двигателей	4
Конвертер ШИМ→ напряжение	Uвых= 0..10 (при изменении скважности Q=0..1) Питание 10 В от частотного преобразователя
Параметры СОЖ	Частота срабатывания — 8..60 с Длительность - 1..8 с
Сопротивление изоляции	500 МОм
Вес модуля без упаковки	6.5 кг
Габаритные размеры (ШхГхВ)	286x179x147 мм



Рисунок 1 — Внешний вид изделия.

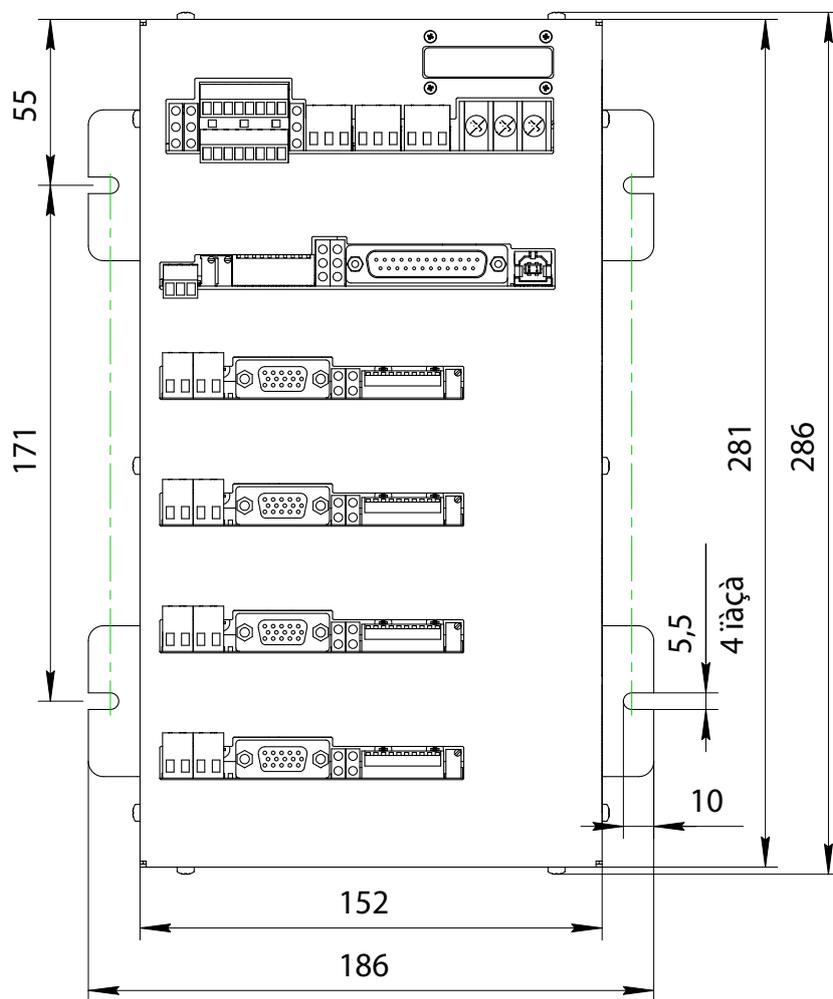
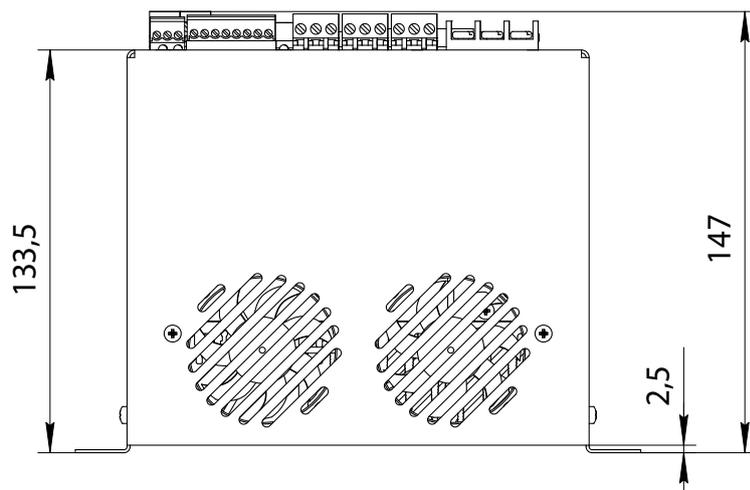


Рисунок 2 — Габаритные размеры изделия.

# 3

## Подключение устройства.

03

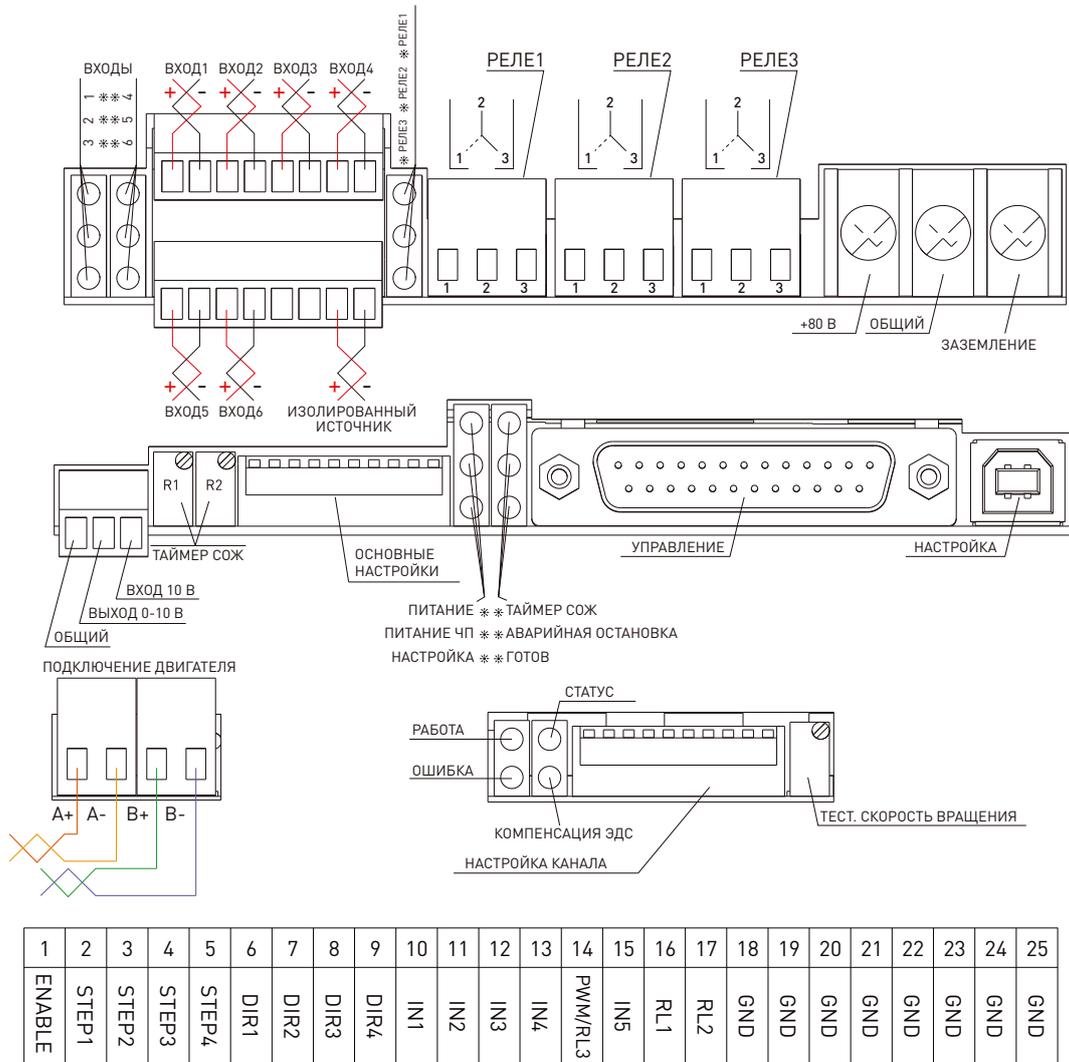
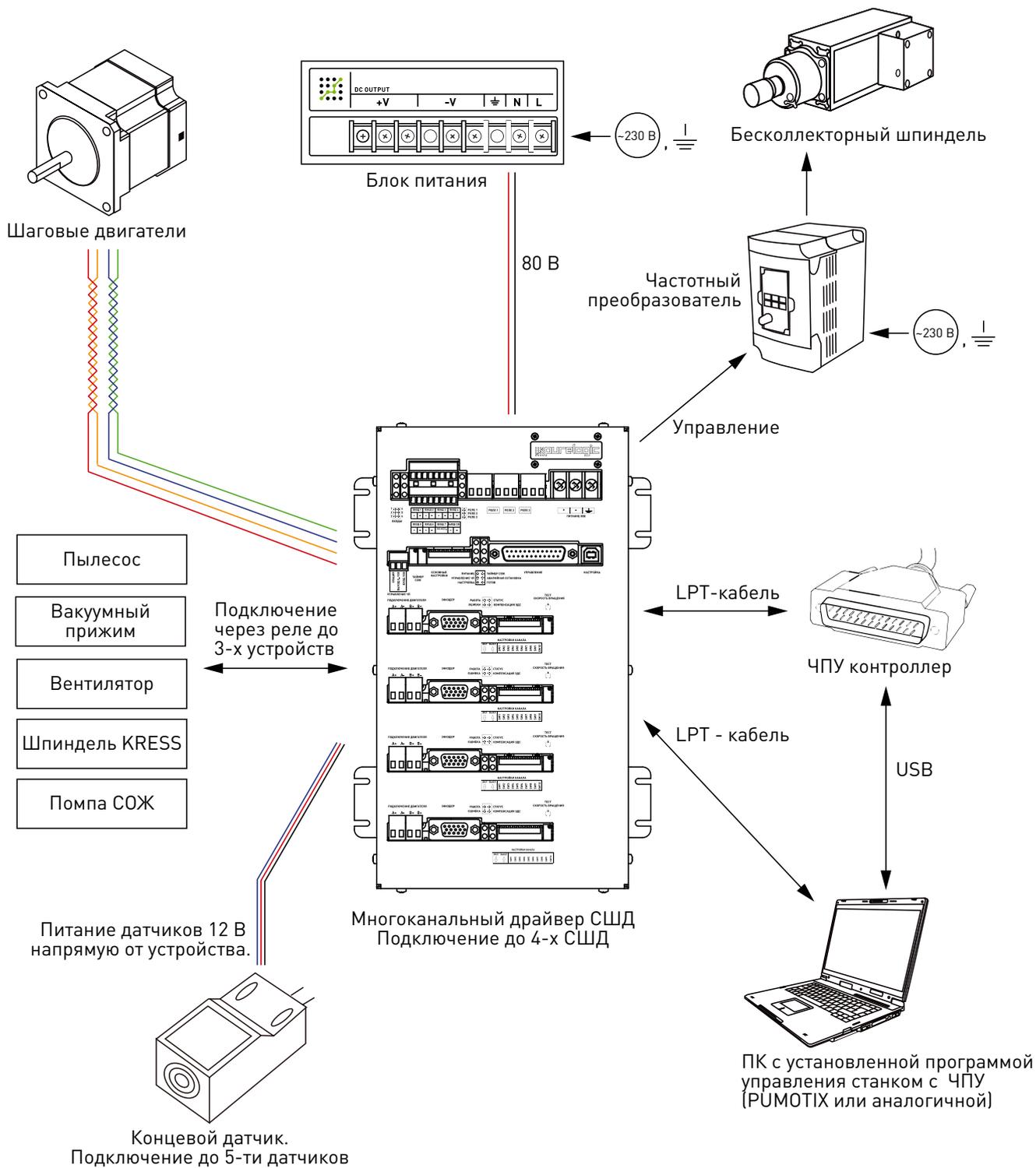
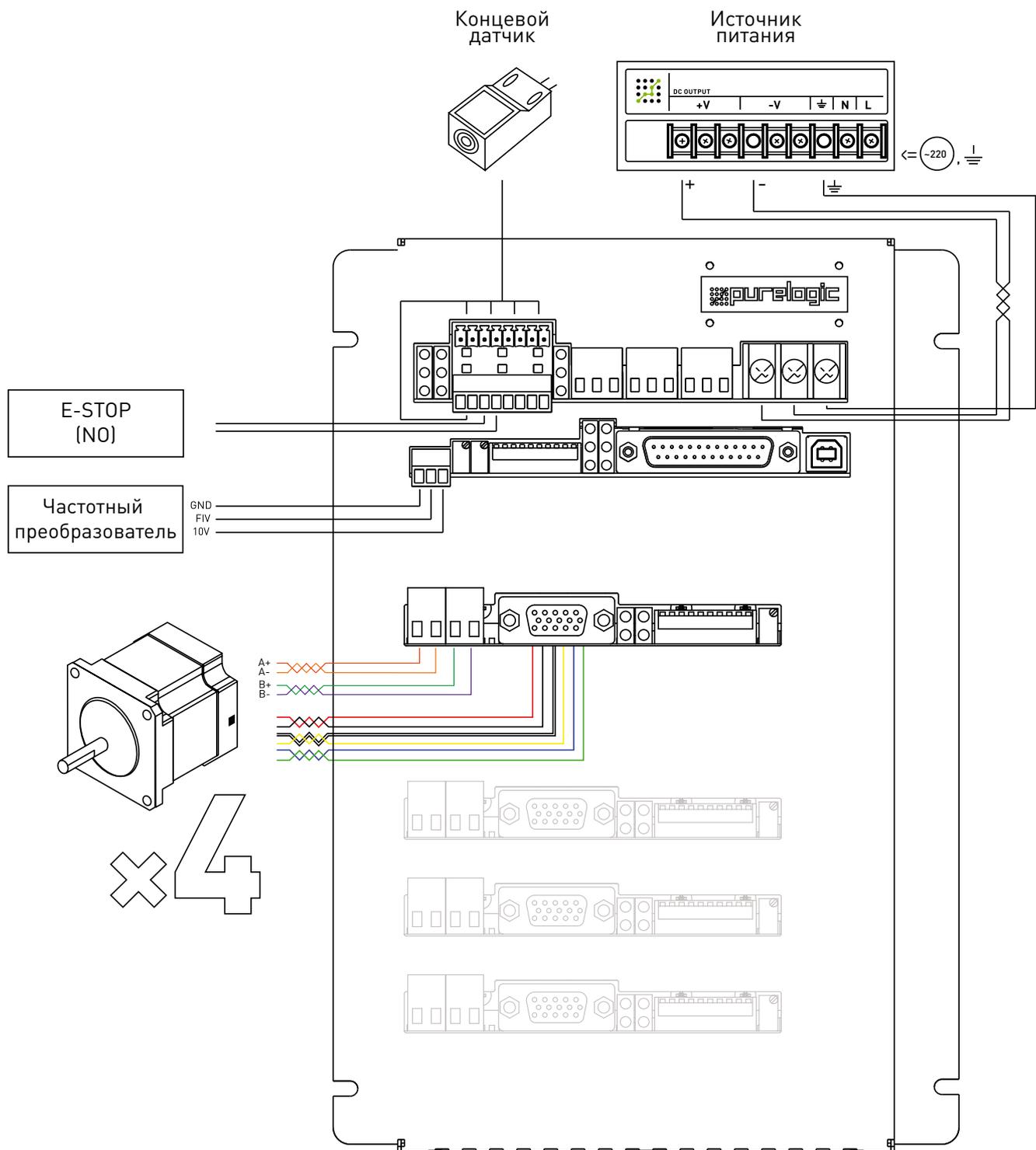


Рисунок 3 – Информация по настройке и индикации.



03

Рисунок 4 — Общая схема системы.



03

Рисунок 5 — Схема подключения внешних устройств.

## Подключение концевых выключателей.

PLDS880-L4 имеет 5 входов для подключения концевых выключателей – IN1/IN2/IN3/IN4/IN5 и вход принудительного выключения E-STOP (IN6, принудительно выключает «ENABLE»). Физически, каждый вход это оптопара со встроенным токоограничивающим резистором (1 кОм, в зависимости от типа датчика и напряжения питания датчика возможно понадобится увеличение сопротивления). Такое построение оптопар позволяет подключать любые датчики к драйверу и обеспечивает оптоизоляцию драйвера от цепей датчиков.

Состояния оптопар IN1/IN2/IN3/IN4/IN5 транслируются на LPT-порт и индицируются светодиодами на передней панели, согласно рис. 3. К модулю можно подключить обычные контактные концевые выключатели (кнопки) и бесконтактные датчики (индуктивные, емкостные) типа PLL01 (индуктивный бесконтактный датчик) с сигнальным выходом. Подключение осуществляется согласно рис.3. Для питания датчиков в драйвере предусмотрен изолированный источник питания 12 В

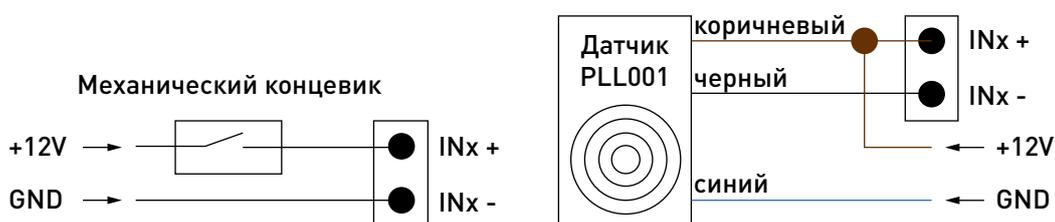


Рисунок 6 — Подключение концевых датчиков.

## Подключение нагрузок. Реле 1/2/3.

PLDS880-L4 поддерживает управление 3-мя сильноточными реле для коммутации дополнительных устройств станка (шпинделя, насоса охлаждающей жидкости или электроклапана). Состояния реле индицируются светодиодами на передней панели, согласно рис. 3. Управление Реле1/2/3 осуществляется сигналами с LPT-порта, согласно рис. 3. При подаче лог. «1» на соответствующие пины LPT-порта реле срабатывают (загораются светодиоды на передней панели). При подаче лог. «0» на соответствующие пины LPT-порта реле выключаются и светодиоды гаснут. Реле 3 может управляться сигналом с контакта 14 (PWM) LPT-порта или таймером СОЖ. Выбор режима осуществляется переключателем основных настроек SW2 (положение «ON» - реле 3 управляется сигналом с контакта 14 (PWM) LPT-порта, положение «OFF» - реле 3 управляется таймером СОЖ) и переключателем SW7 (Положение «OFF» - реле 3. Положение «ON» - конвертер ШИМ). Также переключателями SW4 и SW5 соответственно можно настроить выбор управления реле сигналами «ENABLE» и «E-STOP». Более подробно это описано в разделе 11 «Настройка драйвера DIP-переключателями»

## Таймер коммутации помпы СОЖ.

PLDS880-L4 имеет встроенный таймер коммутации помпы СОЖ. Таймер управляет включением/выключением реле 3 и настраивается потенциометрами R1, R2. Физически таймер СОЖ – независимый таймер, который можно подключить/отключить к управлению реле 3 при помощи переключателя основных настроек SW2 («ON» реле 3 управляется сигналом с контакта 14 (PWM) LPT-порта, «OFF» реле 3 управляется таймером СОЖ). Частота включения реле 3 устанавливается подстроечным резистором R2 (частота), длительность удержания реле во включенном состоянии устанавливается подстроечным резистором R1 (скважность).

## Функция E-STOP.

Вход IN6 — оптопара со встроенным токоограничивающим резистором (1 кОм, в зависимости от типа датчика и напряжения питания датчика возможно понадобится увеличение сопротивления). При подаче входного сигнала на этот вход происходит принудительная установка сигнала E-STOP = «1», драйверы ШД и реле выключены, горит красный светодиод «Аварийная остановка».

Вход рассчитан на тип подключаемой кнопки E-STOP – нормально разомкнутая. В нормальном состоянии вход IN6 постоянно разомкнут, сигнал снят. Смотри рисунок 6 (механический концевик). Для использования нормально замкнутой кнопки необходимо к кнопке использовать дополнительную схему подключения.

### Конвертер ШИМ → напряжение.

PLDS880-L4 имеет встроенный конвертер ШИМ → напряжение. Конвертер преобразует скважность сигнала управления в напряжение: скважность  $Q=0...1$  → напряжение  $U=0...10V$ . Конвертер используется для управления частотным преобразователем (ЧП, инвертор), к которому подключен шпиндель (позволяет электронным способом от программы управления ЧПУ изменять обороты шпинделя). Конвертер оптоизолирован от модуля и питается от ЧП. Стандартно, ЧП имеет 3 контакта подключения конвертера – питание 10 В, земля и вход FIV напряжения 0...10 В (пропорционально которому меняется частота вращения шпинделя). ШИМ сигнал управления ЧП генерируется управляющей ЧПУ программой (PUMOTIX) и подается на соответствующий контакт в разъеме LPT (14 контакт, PWM).

### Выбор токов и напряжений.

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  $U=32*v$  (индуктивность фазы СШД в мГн), но не более 80 В. Для СШД типа PL57 – рекомендуемое напряжение 40 В. Для СШД типа PL86 – рекомендуемое напряжение 70 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.

### Подключение двигателя к драйверу.

Драйвер PLDS880-L4 оптимально подходит для управления биполярными и униполярными шаговыми двигателями Purelogic R&D серий PL57/PL86. Аналогично вышесказанное справедливо для двигателей с энкодером сопоставимых по характеристикам.

Подключение СШД к драйверу осуществляется согласно рис. 5 (клеммы PH1.1[A+], PH1.2[A-] и PH2.1[B+], PH2.2[B-]). Драйвер имеет защиту от неправильного подключения обмоток двигателя и от КЗ обмоток двигателя между собой или на «+» питания. Назначение контактов энкодера показано на рис. 7. Обратите внимание, если поменять местами подключение фаз СШД PH1.x<>PH2.x, то двигатель начнет вращаться в противоположную сторону (аналог инверсии сигнала DIR).

Подключение фаз СШД и сигналов энкодера взаимосвязано. Если при первом включении канал драйвера 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, полученные жгуты уложить в экранирующие металлические оплетки. Оплетки и корпус СШД должны быть заземлены.

Если в вашей системе количество подключаемых двигателей меньше, чем количество каналов драйвера, то необходимо отключить неиспользуемые каналы драйвера. Подробнее см. ниже «Настройка драйвера в конфигураторе».

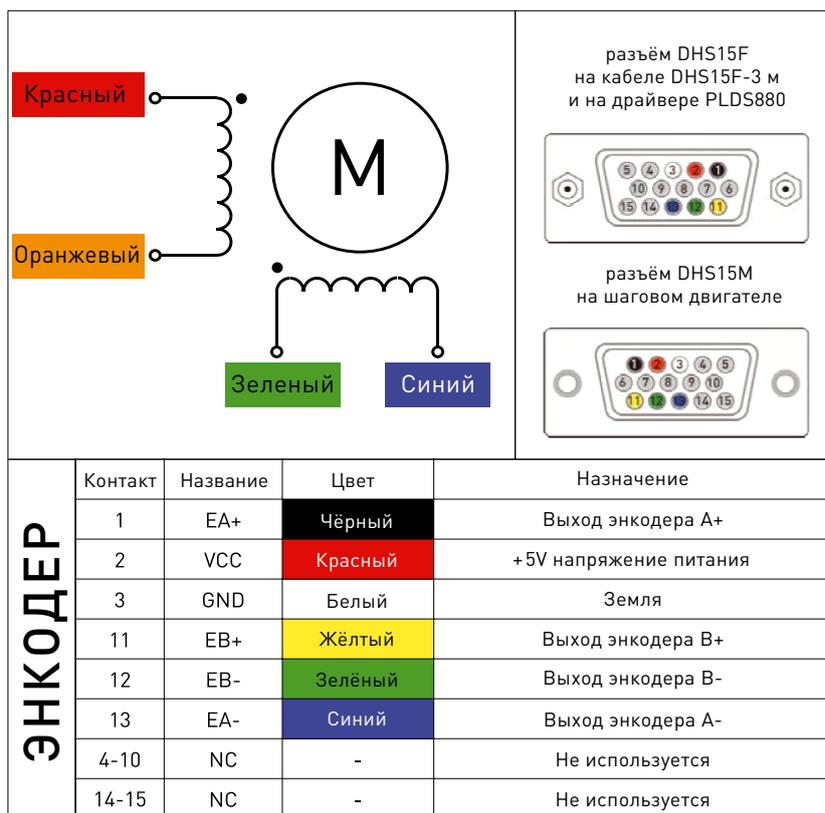


Рисунок 7 — Подключение СШД производства Purelogic R&D к драйверу.

## 4 Настройка драйвера DIP-переключателями.

### Переключатель «Настройки канала».

С помощью переключателей «Настройки канала» можно менять ряд рабочих параметров драйвера канала (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.

Таблица 2 – Выбор стандартного профиля драйвера.

Выбор профиля СШД	SW1	SW2	SW3
Профиль из банка «0»	↑OFF	↑OFF	↑OFF
Профиль для PL42H48	↑OFF	↑OFF	↓ON
Профиль для PL57H56	↑OFF	↓ON	↑OFF
Профиль для PL57H76	↑OFF	↓ON	↓ON

Выбор профиля СШД	SW1	SW2	SW3
Профиль для PL57H110	↓ON	↑OFF	↑OFF
Профиль для PL86H75	↓ON	↑OFF	↓ON
Профиль для PL86H113	↓ON	↓ON	↑OFF
Профиль для PL86H151	↓ON	↓ON	↓ON

При подаче питания драйвер автоматически загружает профиль из энерго-независимой памяти, согласно установленным SW1, SW2, SW3. Значение «Профиль банка 0» загружает профиль, сохраненный в банке памяти «0». Деление шага СШД устанавливается переключателями SW4, SW5, SW6.

Таблица 3 – Выбор деления шага СШД и ШД.

Выбор деления шага СШД	SW4	SW5	SW6
1:4	↑OFF	↑OFF	↑OFF
1:8	↑OFF	↑OFF	↓ON
1:16	↑OFF	↓ON	↑OFF
1:32	↑OFF	↓ON	↓ON
1:64	↓ON	↑OFF	↑OFF
1:128	↓ON	↑OFF	↓ON
1:256	↓ON	↓ON	↑OFF
1:512	↓ON	↓ON	↓ON

### Включение режима управления контроллером движения SW7.

Таблица 4 – Включение режима управления контроллером движения.

Включение режима	SW7
Контроллер движения, режим 1, выключен	↑OFF
Контроллер движения, режим 1, включен	↓ON

Режим работы контроллера движения выбирается параметром Step\_Gen\_Mode. Скорость вращения задается параметром Step\_Gen\_Vel или потенциометром R, в зависимости от параметра Step\_Gen\_Vel\_Src.

Ускорение разгона/торможения задается параметром Step\_Gen\_Accel. 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 AUTO-SLEEP управляется переключателем SW8.

Опущен вниз (положение ON) — AUTO-SLEEP включен. Поднят вверх — AUTO-SLEEP выключен.

Таблица 5 – Режим удержания ротора сниженным током AUTO-SLEEP.

Режим удержания ротора сниженным током AUTO-SLEEP	SW8
AUTO-SLEEP выключен	↑OFF
AUTO-SLEEP включен	↓ON

### Выбор режима работы драйвера PLDS880-L4 осуществляется переключателями SW9 и SW10.

Таблица 6 – Выбор режима работы драйвера.

Режим работы драйвера	SW9	SW10
Серворежим	↑OFF	↑OFF
Серво-шаговый режим	↑OFF	↓ON
Режим работы без энкодера, обычный шаговый двигатель	↓ON	↑OFF

### Переключатель «Основные настройки».

С помощью переключателей «Основные настройки» производится конфигурация параметров, общих для четырех каналов устройства. Все изменения положений переключателей необходимо производить при выключенном питании.

Переключатель SW1 отвечает за функцию ChargePump и позволяет выбрать тип сигнала готовности (ENABLE). SW1 в положении "ON": режим включен, в качестве ENABLE используется периодический сигнал фиксированной частоты – меандр. Рекомендован сигнал частотой 10 кГц. SW1 в положении "OFF": в качестве ENABLE используется постоянный сигнал заданного логического уровня.

Таблица 7 – Выбор режима ENABLE / ChargePump (SW1).

SW1	Режим
↓ON	ChargePump
↑OFF	ENABLE

Переключатель SW2 позволяет выбрать способ управления Реле 3.

SW2 в положении "ON": реле управляется сигналом с контакта 14 (PWM) LPT-порта.

SW2 в положении «OFF»: реле управляется с помощью встроенного таймера СОЖ.

Таблица 8 – Выбор режима работы реле 3 (SW2).

SW2	Режим
↓ON	Реле 3 работает от сигнала с контакта 14 LPT-порта
↑OFF	Реле 3 работает от сигнала с таймера СОЖ

Переключатель SW3 отвечает за принудительное включение сигнала ENABLE.

SW3 в положении "ON": сигнал ENABLE = 1 постоянно включен,

SW3 в положении «OFF»: сигнал ENABLE устанавливается в зависимости от режима «ENABLE/ChargePump».





Таблица 9 – Выбор принудительного включения ENABLE.

SW3	Режим
↓ON	ENABLE принудительно включен
↑OFF	ENABLE управляется сигналом "ENABLE/ ChargePump"

Переключатель SW4 отвечает за управление сигналом ENABLE работы Реле 1/2/3 и/или конвертера ШИМ.

SW4 в положении «ON»: если сигнал ENABLE = «1», то Реле1/2/3 и/или конвертер ШИМ управляются согласно сигналам, поданным на соответствующие контакты LPT-порта. Если сигнал ENABLE = «0», то управление Реле 1/2/3 и/или конвертером ШИМ недоступно, и они устанавливаются в исходное положение.

SW4 в положении «OFF»: вне зависимости от значения сигнала ENABLE Реле 1/2/3 и/или конвертер ШИМ управляются согласно сигналам, поданным на соответствующие контакты LPT-порта.

Таблица 10 – Управление работой Реле 1/2/3 и/или конвертера ШИМ сигналом ENABLE.

SW4	Режим
↓ON	Управление сигналом ENABLE включено
↑OFF	Управление сигналом ENABLE выключено



**Внимание!**

Когда SW4 в положении «OFF» и кнопка «ВКЛ» в ПО «PUMOTIX» неактивна управление Реле 1/2/3 возможно только из фонового макроса. Реле 3 управляется только когда SW7 в положении «OFF».

Когда SW4 в положении «OFF», SW7 в положении «OFF» и кнопка «ВКЛ» в ПО «PUMOTIX» неактивна управление конвертером ШИМ — невозможно. Для запуска конвертера ШИМ необходимо переключить SW7 в положение «ON», в ПО «PUMOTIX», в конфигурации, убрать назначенный пин сигнала «ENABLE» и нажать кнопку «ВКЛ» для разблокировки функций управления сигналом ШИМ.

Переключатель SW5 отвечает за управление сигналом E-STOP работой Реле 1/2/3 и/или конвертера ШИМ.

SW5 в положении «ON»: если сигнал E-STOP = «0» (кнопка E-STOP разомкнута, сигнал не подан), то Реле 1/2/3 и/или конвертер ШИМ управляются согласно сигналам, поданным на соответствующие контакты LPT-порта. Если сигнал E-STOP = «1» (кнопка E-STOP замкнута, сигнал подан), то управление Реле 1/2/3 и/или конвертером ШИМ недоступно, и они устанавливаются в исходное положение.

SW5 в положении «OFF»: вне зависимости от значения сигнала E-STOP, Реле 1/2/3 и/или конвертер ШИМ управляются согласно сигналам, поданным на соответствующие контакты LPT-порта.

Таблица 11 – Управление работой Реле 1/2/3 и/или конвертера ШИМ сигналом E-STOP.

SW5	Режим
↓ON	Управление сигналом E-STOP включено
↑OFF	Управление сигналом E-STOP выключено

Переключатель SW6 выбирает, будет ли сигнал E-STOP транслироваться на контакт 15 LPT-порта.



SW6 в положении «ON»: отключается Вход 5. Сигнал E-STOP транслируется на контакт 15 LPT-порта.  
SW6 в положении «OFF»: подключается Вход 5. Сигнал E-STOP не транслируется на контакт 15 LPT-порта.

Таблица 12 – Управление трансляцией «E-STOP» на контакт 15 LPT-порта.

SW6	Режим
↓ON	Сигнал E-STOP транслируется на контакт 15 LPT-порта. Отключается Вход 5.
↑OFF	Сигнал E-STOP не транслируется на контакт 15 LPT-порта. Подключается Вход 5.

04

Переключатель SW7 отвечает за переключение управления между Реле 3 и ШИМ.

SW7 в положении «ON», SW2 в положении «ON»: В ПО «PUMOTIX» на пин 14 назначается управление сигналом ШИМ конвертера. Реле3 не работает.

SW7 в положении «ON». SW2 в положении «OFF». В ПО «PUMOTIX» на пин 14 назначается управление сигналом ШИМ конвертера. Реле3 работает от таймера СОЖ.

SW7 в положении «OFF». SW2 в положении «ON». В ПО «PUMOTIX» на пин 14 назначается управление Реле 3. Конвертер ШИМ не работает.

SW7 в положении «OFF». SW2 в положении «OFF». В ПО «PUMOTIX» на пин 14 не назначается управление Реле3. Реле3 управляется таймером СОЖ. Конвертер ШИМ не работает.

Таблица 13 – Переключение между управлением Реле3 и сигналом ШИМ конвертера.

SW7	Режим
↓ON	На пин 14 назначается управление сигналом ШИМ конвертера
↑OFF	На пин 14 назначается управление Реле 3. Конвертер ШИМ не работает.

Переключатель SW8 отвечает за инверсию входов «Вход1...Вход5» драйвера.

Таблица 14 – Инверсия входов Вход1...Вход5.

SW8	Режим
↓ON	Входы не инвертированы
↑OFF	Входы инвертированы

Переключатели SW9-SW10 позволяют выбрать активный канал драйвера для конфигурации через USB. Нумерация каналов драйвера идёт сверху вниз относительно лицевой панели.

Таблица 15 – Выбор канала для конфигурации.

Выбранный канал	SW9	SW10
1	↑OFF	↑OFF
2	↑OFF	↓ON
3	↓ON	↑OFF
4	↓ON	↓ON



# 5 Подключение драйвера к ПК через USB.

Драйвер PLDS880-L4 имеет возможность подключения к ПК для изменения параметров канала драйвера. Настройка параметров осуществляется через гальванически изолированный порт USB. Одновременно можно настраивать только один из четырёх каналов. Выбор активного канала осуществляется переключателями SW9-SW10 в «Основных настройках». Для корректной работы модуля PLDS880-L4 с ПК необходимо скачать программу-конфигуратор и установить драйвер виртуального COM-порта по [ссылке](#).

Порядок подключения модуля к ПК:

- подключить PLDS880-L4 к ПК с помощью USB шнура типа A/B;
- подать питание на драйвер PLDS880-L4;
- запустить программу-конфигуратор;
- в открывшемся окне программы-конфигуратора указать COM-порт, присвоенный драйверу PLDS880-L4.

Номер порта можно найти, нажав WIN+PAUSE в Диспетчере Устройств, в группе Порты (COM и LPT) (рис. 8). После нажатия на кнопку «Подключить» в PLD-конфигураторе, откроются окна для настройки параметров драйвера и параметров перемещения (рис. 9).

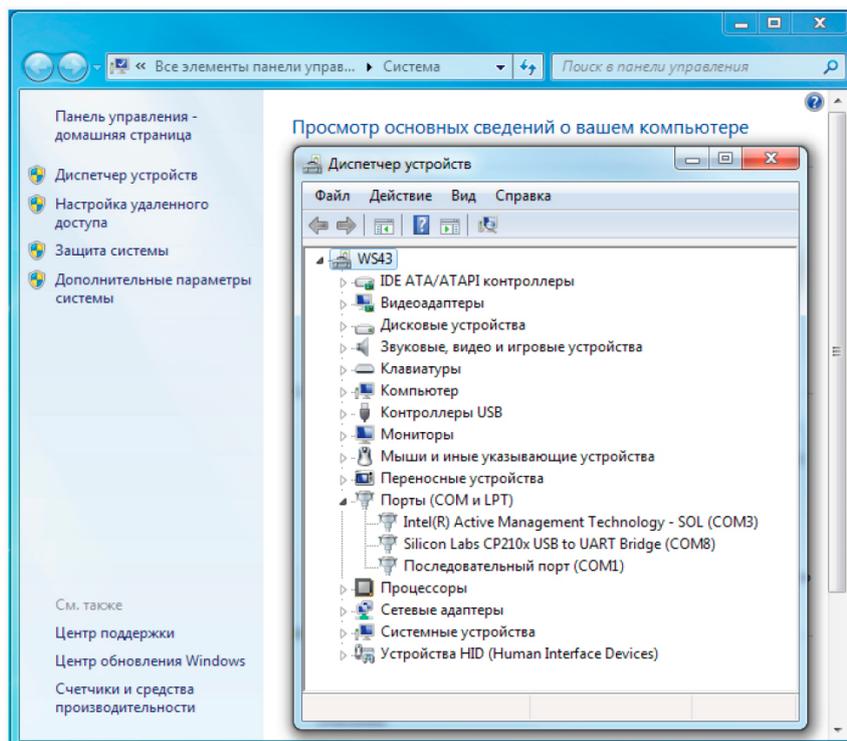
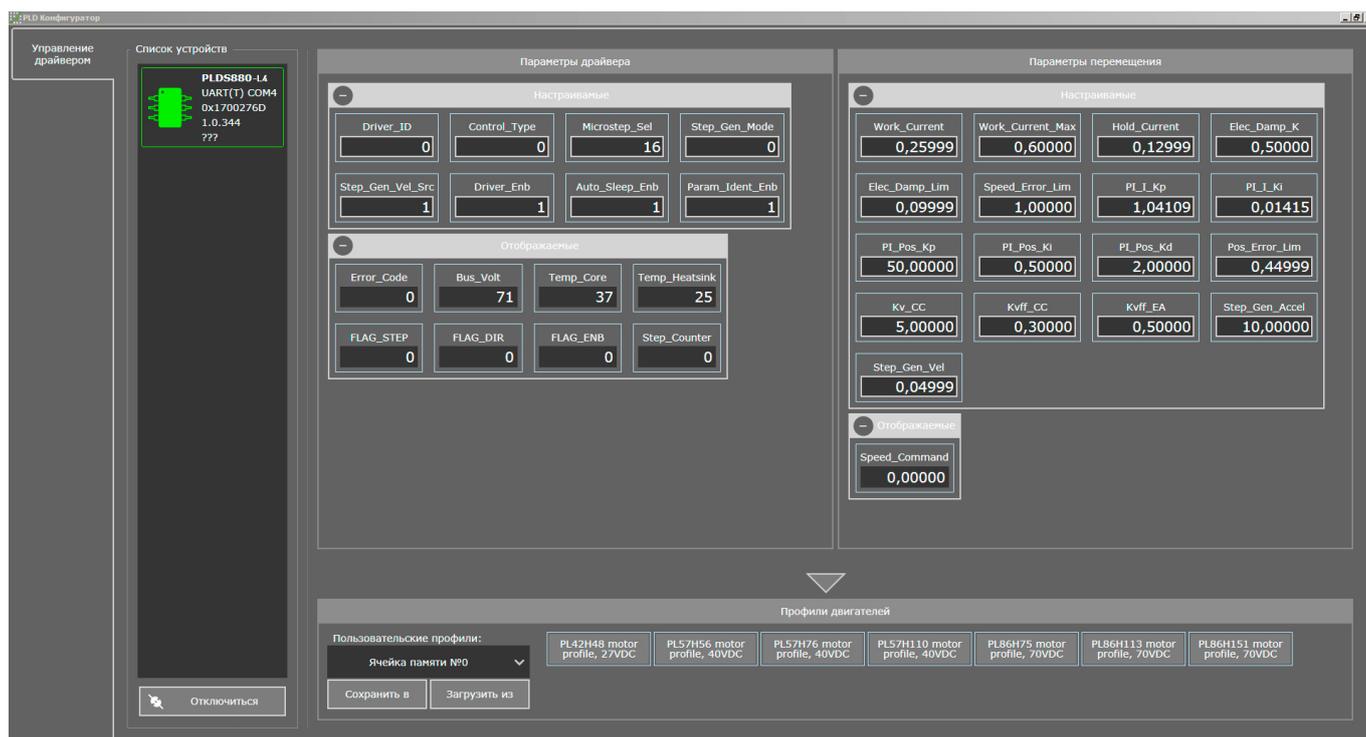


Рисунок 8 — Виртуальный COM-порт в диспетчере устройств.



05

Рисунок 9 — Основное окно программы.

Если COM-порт выбран правильно и PLDS880-L4 включен, в основном окне программы отобразятся параметры драйвера.

**Важная информация.**

Возможна настройка драйвера через терминальный режим. Для этого нужно подключиться к драйверу терминальной программой со следующими настройками COM-порта: baud rate — 19200, data bits — 8, parity — none, stop bits — 1, handshaking — none. После подключения введите команду «?», которая выдаст перечень доступных команд.

**Настройка параметров драйвера в 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 уста-



новить 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.



**Внимание!**

Для отключения неиспользуемого канала драйвера необходимо выполнить следующие шаги:

1. выключить питание;
2. выбрать DIP- переключателями общей настройки канал, который необходимо отключить;
3. включить питание;
4. подключиться с помощью USB кабеля к драйверу;
5. запустить конфигуратор и установить следующие параметры: [Control\_Type] = 2, [Driver\_Enb] = 0, [Param\_Ident\_Enb] = 0.

После этого необходимо сохранить выставленные параметры в bank0 и установить DIP-переключателями «Настройка канала» запуск данного канала из bank0.

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» банки — дополнительные;
- «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 16 – 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 1-8 А).
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 1-8 А).
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.

Параметр	Описание
Speed_Error_Lim	Настройка порога срабатывания ошибки по частоте вращения ротора СШД. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений 0.0-1.0 (соответствует 0-3000 об/мин). Используя стандартный СШД с угловым шагом 1.8° (200 шагов на оборот) и установив рабочий микрошаг 1:20, частота вращения ротора 3000 об/мин получится при частоте сигнала STEP 200 кГц. 50об/сек (3000об/мин)*200*20=200 кГц.
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 0-0.45 оборота вала).
Kv_CC	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей ПИД 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_CC	Коэффициент упреждения по скорости. Позволяет дополнительно снизить ошибку по положению. Используется в серво и серво-шаговом режиме. Диапазон значений 0.0-10.0.
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 0.0-1.0 (соответствует 0-3000 об/мин).
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.

Параметр	Описание
Microstep_Sel	<p>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 работы без энкодера микрошаг стандартно делит физический шаг СШД, увеличивая / уменьшая точность позиционирования.</p> <p>Драйвер работает с СШД с энкодером 1000 точек на оборот, что соответствует разрешению 4000 имп/об. Стандартный СШД с угловым шагом 1.8° совершает 200 шагов на оборот. Это соответствует <math>4000/200=20</math> эквивалентным микрошагам.</p> <p>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.</p>
Step_Gen_Mode	<p>Параметр, выбор режима работы контроллера движения:</p> <p>0 – контроллер движения выключен;            1 – режим 1, DIR/START/STOP;            2 – режим 2, CW/CCW;            3 – режим 3, MPG.</p>
Step_Gen_Vel_Src	<p>Параметр выбора источника значения скорости для контроллера движения:</p> <p>0 – значение скорости устанавливается параметром Step_Gen_Vel;            1 – значение скорости устанавливается потенциометром R в диапазоне 750...0...750 об/мин;            2 – значение скорости устанавливается потенциометром R в диапазоне 0...1500 об/мин.</p>
Driver_Enb	<p>Параметр управляет включением/выключением драйвера. Используется во всех режимах работы. Диапазон значений: «1» - драйвер включен, «0» - драйвер выключен.</p>
Auto_Sleep_Enb	<p>Параметр управляет включением/выключением схемы снижения тока обмоток шагового двигателя при простое. Используется в серво-шаговом режиме и в режиме работы без энкодера. Диапазон значений: «1» - схема включена, «0» - схема выключена.</p>
Param_Ident_Enb	<p>Параметр управляет включением/выключением модуля автоматического определения параметров СШД и расчета коэффициентов <math>PI\_I\_Kp/PI\_I\_Ki</math> ПИ регулятора в контуре регулирования тока фаз СШД. Диапазон значений: «1» - модуль включен, «0» - модуль выключен. Процесс определения параметров СШД происходит при включении драйвера, занимает время ~0.5 с и может сопровождаться небольшим изменением положения ротора, щелчком.</p> <p>При выборе загрузки драйвера из стандартных профилей определение параметров включено.</p> <p>Если для текущего применения это недопустимо, необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Настроить необходимые параметры драйвера.</li> <li>2) Отключить автоматическое определение параметров.</li> <li>3) Записать текущие параметры в «Bank 0».</li> <li>4) Установить переключателями SW1, SW2, SW3 загрузку профиля из «Bank 0».</li> </ol> <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"> <li>1) Определение параметров имеет погрешность, минимально влияющую на работу драйвера.</li> <li>2) При прогреве СШД значительно изменяется сопротивление R обмоток (до 30%), что приводит к изменению параметров <math>PI\_I\_Kp/PI\_I\_Ki</math>. Поэтому, для оптимальной работы драйвера, рекомендуется сохранять параметры прогретого СШД.</li> <li>3) <math>PI\_I\_Kp/PI\_I\_Ki</math> 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.</li> </ol>

Параметры PI\_Pos\_Kp, PI\_Pos\_Ki, PI\_SPEED\_Kp, PI\_SPEED\_Ki, QEP\_PPR не используются в режиме работы без энкодера.

К текущим относятся параметры, которые пользователь не может изменять из программы-конфигуратора, но они могут меняться с течением времени в процессе работы устройства.

Таблица 17 – Описание отображаемых параметров.

Параметр	Описание
Speed_Command	Текущая скорость вращения ротора СШД/ШД. Диапазон значений 0.0-1.0 (соответствует 0-3000 об/мин).
Error_Code	Код ошибки, которая привела к отключению драйвера.
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.
FLAG_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.

# 6

## Описание структурной схемы. Индикация. Охлаждение.

Структурная схема соответствует трехконтурной системе подчиненного регулирования. Принцип подчиненного регулирования состоит в том, что для каждой из регулируемых переменных (тока, скорости и положения) организуется свой контур регулирования, содержащий объект регулирования, регулятор и отрицательную обратную связь по регулируемой величине.

В случае драйвера PLDS880-L4 имеем три контура регулирования, начиная с внутреннего:

- контур тока (момента): ПИ-регулятор;
- контур скорости (частоты вращения): П-регулятор;
- контур положения: ПИД-регулятор.

Ниже приведена структурная схема, иллюстрирующая взаимосвязь параметров контуров регулирования, во время работы драйвера.



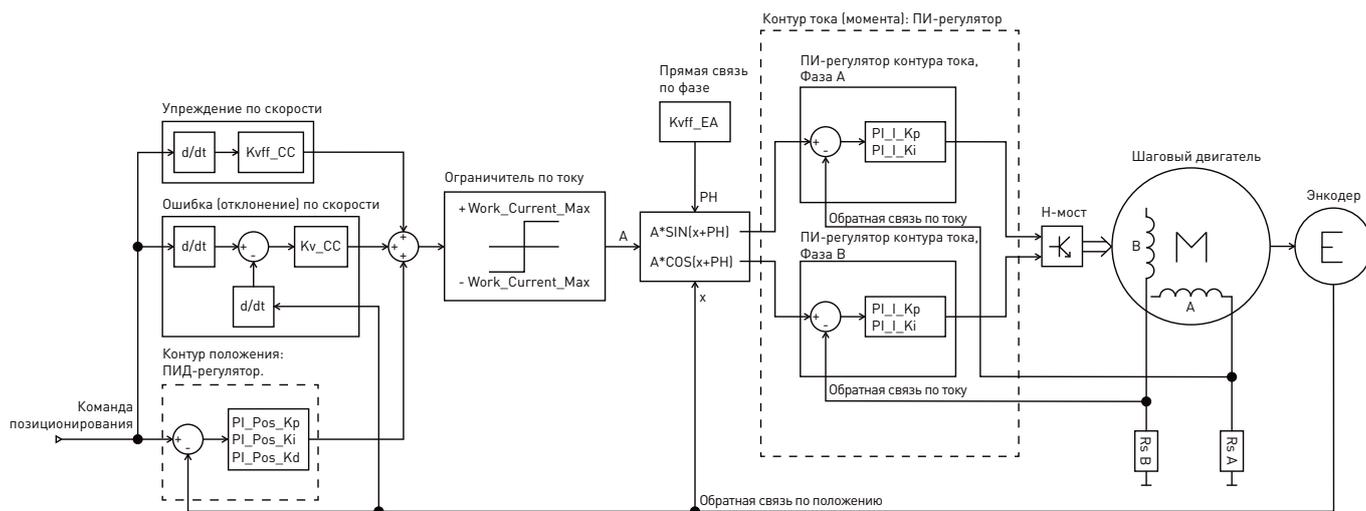


Рисунок 10 — Структурная схема драйвера PLDS880-L4.

В приведенной выше структуре система имеет трехконтурную схему подчиненного регулирования с внутренним контуром тока и внешними контурами скорости и положения.

### Контур регулирования по току.

За контур регулирования по току отвечает ПИ-регулятор с коэффициентами:

- $PI\_I\_Kp$  — коэффициент усиления пропорциональной составляющей ПИ-регулятора в контуре регулирования тока фаз, влияет на ускорение СШД, на НЧ резонанс;
- $PI\_I\_Ki$  — коэффициент усиления интегральной составляющей ПИ-регулятора в контуре регулирования тока фаз. Изменение коэффициента  $PI\_I\_Ki$  влияет на НЧ резонанс СШД.

### Контур регулирования по скорости.

Далее рассмотрим контур регулирования по скорости, за который отвечает П-регулятор с коэффициентами:

- $Kvff\_EA$  — упреждение по углу. Позволяет снизить ошибку по положению. В большинстве случаев не требует настройки;
- $Kvff\_CC$  — упреждение по скорости. Позволяет снизить ошибку по положению. Увеличение значения приведет к уменьшению ошибки по скорости;
- $Kv\_CC$  — усиление пропорциональной составляющей в П-регуляторе скорости. Увеличение значения приведет к увеличению скорости.

### Контур регулирования по положению.

За контур регулирования по положению отвечает ПИД-регулятор с коэффициентами:

- $PI\_Pos\_Kp$  — коэффициент усиления пропорциональной составляющей ПИД-регулятора в контуре регулирования положения. Увеличение пропорционального коэффициента  $PI\_Pos\_Kp$  приведет к увеличению «жесткости» вала двигателя, т. е. при высоких значениях мы получим вал, который практически не реагирует на внешние воздействия. Увеличение этого коэффициента, при низких значениях остальных коэффициентов, приведет к автоколебаниям вала, ввиду того, что будет происходить постоянное перерегулирование;
- $PI\_Pos\_Ki$  — коэффициент усиления интегральной составляющей ПИД регулятора в контуре регулирования положения. Увеличение интегрального коэффициента  $PI\_Pos\_Ki$  приводит к усилению точности выхода вала двигателя в заданное положение. Увеличение значения интегрального коэффициента, без увеличения прочих коэффициентов приведет к рассогласованию контура, реагирующего на любое возмущающее воздействие и очень медленно возвращающегося в заданное положение;

- PI\_Pos\_Kd — коэффициент усиления дифференциальной составляющей ПИД-регулятора в контуре регулирования положения. Увеличение дифференциального коэффициента PI\_Pos\_Kd приводит к увеличению устойчивости системы. При высоких значениях затухающие колебания системы будут минимальны. При низких значениях других коэффициентов мы получим стабильную систему, но очень медленно и неточно выходящую на заданное значение.

При настройке необходимо регулировать комплекс из всех трех коэффициентов исходя из реакции применяемого оборудования.

### 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.

Таблица 18 – Ошибки драйвера, параметр «Error\_Code»:

Код ошибки	Расшифровка
0	ОК, нормальная работа.
10	UnderVoltage, напряжение питания <15 В.
11	OverVoltage SW, напряжение на фазах шагового двигателя >85 В (в том числе из-за обратной ЭДС, которую не смог погасить демпер).
12	OverVoltage HW, напряжение на фазах шагового двигателя >85 В (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 =2 установлен Step_Gen_Mode=3.

### 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 согласно сигналам STEP/ENABLE.

### Установка драйвера и вентиляция.

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

06

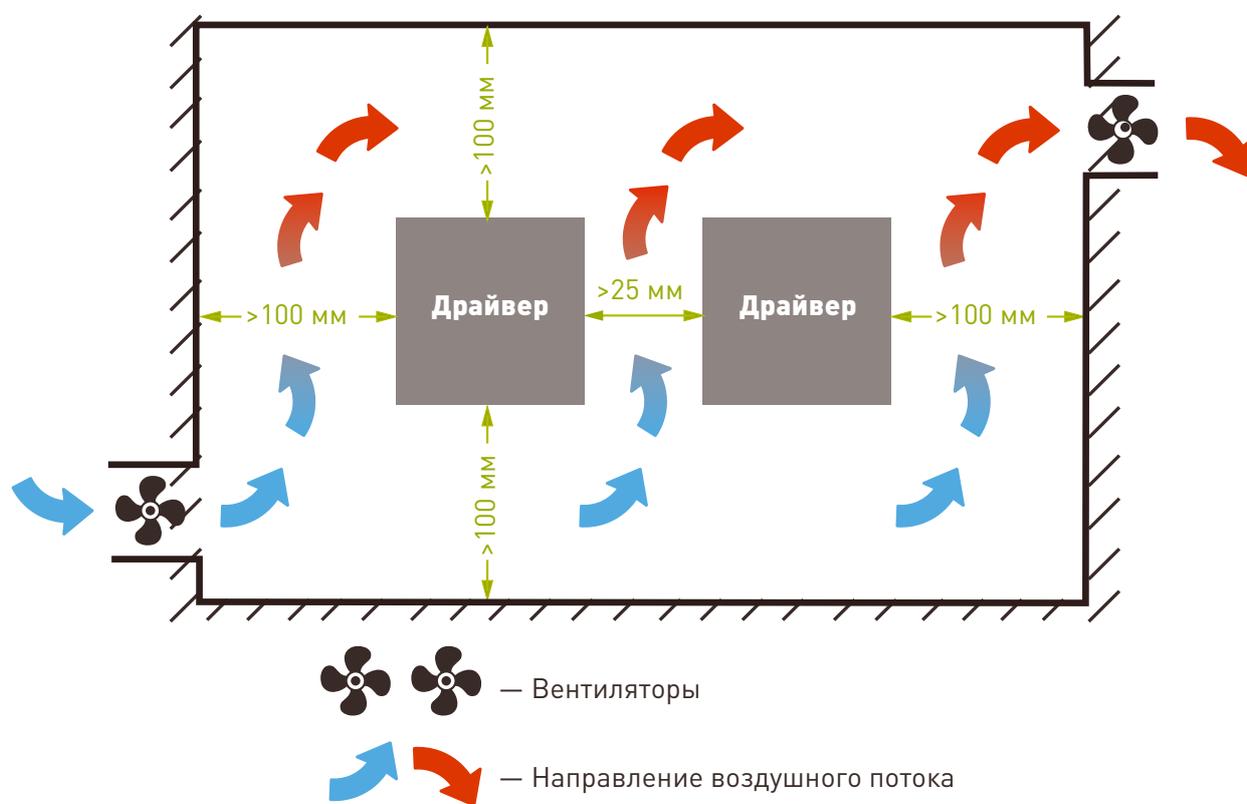


Рисунок 11 — Схема установки драйвера.

# 7

## Устойчивость к воздействию внешних факторов.

Таблица 19 – Состав и значение внешних воздействующих факторов.

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	

09



### Внимание!

При температуре окружающей среды более +30°C рекомендуется использовать обдув платы при помощи вентилятора.

# 8

## 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.

# 9

## 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.



# 10 Монтаж и эксплуатация.

11

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.

Перед монтажом модуля необходимо подготовить посадочное место которое обеспечивает защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

Для обеспечения надёжности электрических соединений рекомендуется использовать медные многожильные провода, концы которых необходимо залудить или использовать концевые наконечники. При монтаже проводов в разъем, оголенная жила не должна выступать за пределы клеммника.

## Общие требования к прокладке линий соединений и монтажу системы:

- осуществлять функциональное разделение линий (сигналы от датчиков, линии подключения силового оборудования, линии питания), функциональные группы сигналов разносить максимально далеко друг от друга и источников помех;
- для защиты слаботочных линий их необходимо экранировать, в качестве экранов могут выступать экранированные кабеля, металлические кабель-каналы и т.п.;
- по линиям питания рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех;
- все заземляющие линии подключать по схеме «звезда».

На работу модуля могут оказывать влияние внешние помехи вызванные работой различного оборудования. Для уменьшения влияния помех рекомендуется:

- использовать источник питания не связанный с другим (особенно силовым) оборудованием;
- обеспечить экранирование сигнальных линий;
- модуль размещать в металлическом шкафу с надежным заземлением;
- обеспечить максимально возможное расстояние от модуля до силового оборудование (контакты, драйверы двигателей, мощные преобразователи питания и т.д.).

По окончании монтажа необходимо проверить:

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

# 11 Маркировка, упаковка, хранение, транспортировка, утилизация.

## 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.

### **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.

### **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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ , при влажности не более 80% (при  $+25^{\circ}\text{C}$ ).

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

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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ , при влажности не более 80% (при  $+25^{\circ}\text{C}$ );
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537-800 мм рт. ст.).

### **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.

# 12 Гарантийные обязательства.

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

## **1. Общие положения.**

В случае приобретения товара в виде комплектующих Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих). В случае возникновения вопросов Вы можете обра-



таться за технической консультацией к специалистам компании.

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

1.3. 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 имеющим 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](http://purelogic.ru)

## **КОНТАКТЫ**

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

+7 (495) 505-63-74 – Москва

+7 (473) 204-51-56 – Воронеж

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

Пн-Чт: 8:00-17:00

Пт: 8:00-16:00

