

# ДРАЙВЕР ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

# PLD440



## Содержание:

1. Введение	2
2. Характеристики и параметры продукции	3
3. Установка драйвера и вентиляция	5
4. Подключение сигналов управления	6
5. Выбор токов и напряжений	7
6. Подключение ШД	8
7. Защитные функции	11
8. Выбор деления шага ШД	11
9. Маркировка, упаковка, хранение, транспортировка, утилизация	12
10. Гарантийные обязательства	14



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

01

# 1

## ВВЕДЕНИЕ

Драйвер шагового двигателя PLD440.  
Разработано и произведено в России.

Изделие	Артикул
Драйвер PLD440	PLD440

### 1. Комплект поставки:

- драйвер шагового двигателя PLD440 – 1 шт.;
- регулировочная отвертка – 1 шт.;
- ответные части разъемов.



### 2. Назначение документа

Руководство по эксплуатации изделия (далее по тексту – РЭ) включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации изделия «Драйвер шагового двигателя PLD440» (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 может обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит выполнять 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.

### 3. Термины, аббревиатуры и сокращения

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

**БП** – блок питания.

**КЗ** – короткое замыкание.

**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. .

01

#### 4. Используемые символы:



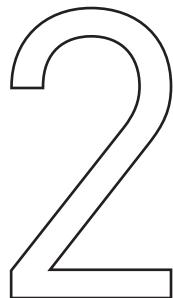
##### Внимание!

Игнорирование таких предупреждений может привести к ошибкам или неправильному функционированию.



##### Информация, подсказка, на заметку.

Этот символ указывает на полезную дополнительную информацию.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКЦИИ

02

PLD440 — современный и доступный микрошаговый драйвер шагового двигателя нового поколения. Устройство имеет встроенные цепи защиты от КЗ обмоток ШД, от эффекта обратной ЭДС от ШД; встроенный автоматический компенсатор среднечастотного резонанса ШД; защиту от перегрева; защиту от переполюсовки напряжения питания и схему плавного пуска ШД; защиту от превышения частоты сигнала STEP; дампер; генератор частоты STEP. Драйвер работает со стандартным протоколом управления STEP/DIR/ENABLE или CW/CCW/ENABLE.

Все управляющие входы драйвера оптоизолированы и совместимы с логическими уровнями 2.5 В, 3.3 В, 5 В. Также модуль снабжен режимом AUTO-SLEEP, который включается при отсутствии сигнала STEP.

Драйвер оптимально подходит для управления биполярными и униполярными шаговыми двигателями Purelogic R&D серий PL42/PL57. Также возможна работа с другими ШД.

#### Основные возможности драйвера PLD440:

- оптоизоляция сигналов управления модуля STEP/DIR/ENABLE;
- работа в режиме STEP/DIR или CW/CCW;
- встроенный тестовый генератор сигнала STEP (~2 кГц);
- плавный пуск ШД. После включения напряжения питания или подачи сигнала ENABLE, ток в обмотках ШД нарастает постепенно. Это позволяет исключить характерный «удар» при включении ШД;
- режим AUTO-SLEEP: драйвер после 1 сек. простоя (отсутствие сигнала STEP) автоматически входит в режим удержания ротора ШД полным/половинным рабочим током, для уменьшения нагрева ШД;
- защита модуля от КЗ в обмотках ШД, от неправильного подключения ШД;
- защита от эффекта обратной ЭДС от ШД;





Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

02

- защита от переполюсовки напряжения питания (драйвер не включится);
- защита от перегрева (датчик температуры);
- встроенный автоматический компенсатор среднечастотного резонанса ШД;
- встроенный дампер;
- оптоизолированный выход сигнала аварии драйвера ERROR;
- удобные разборные клеммные разъемы подключения ШД, источника питания и управляющих сигналов;
- индикация аварии, поданной частоты STEP, срабатывания встроенного дампера;
- предусмотрена возможность установки на радиатор драйвера вентилятора охлаждения размером 50x50 мм. Питание вентилятора осуществляется от внешнего источника напряжения. Вентилятор в комплект поставки не входит.



### ВНИМАНИЕ!

Все подключения и изменения режимов работы устройства производить только при отключенном источнике питания.

Запрещается установка размыкателя (выключателя) питания после источника питания (на линии питания драйвера). Устанавливать размыкатель допускается только до блока питания, со стороны ~220 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.

### Технические характеристики

Параметр	Значение
Напряжение питания	18...40 В (типовое значение 35 В)
Рабочий ток ШД	1.0...4.0 А
Деление шага ШД (микрошаг)	1:2, 1:8, 1:10, 1:16, 1:20, 1:32, 1:40, 1:64
Частота встроенного генератора STEP	~2 кГц
Частота сигнала STEP / фронт	макс. 280 кГц / передний
Макс. частота вращения вала ШД	100 об/сек или 6000 об/мин (PL57H76, 40 В, деление шага 1:8, 160 кГц)
Сопротивление изоляции	500 МОм
Рабочая температура	0...50°C
Вес модуля без упаковки	0.3 кг

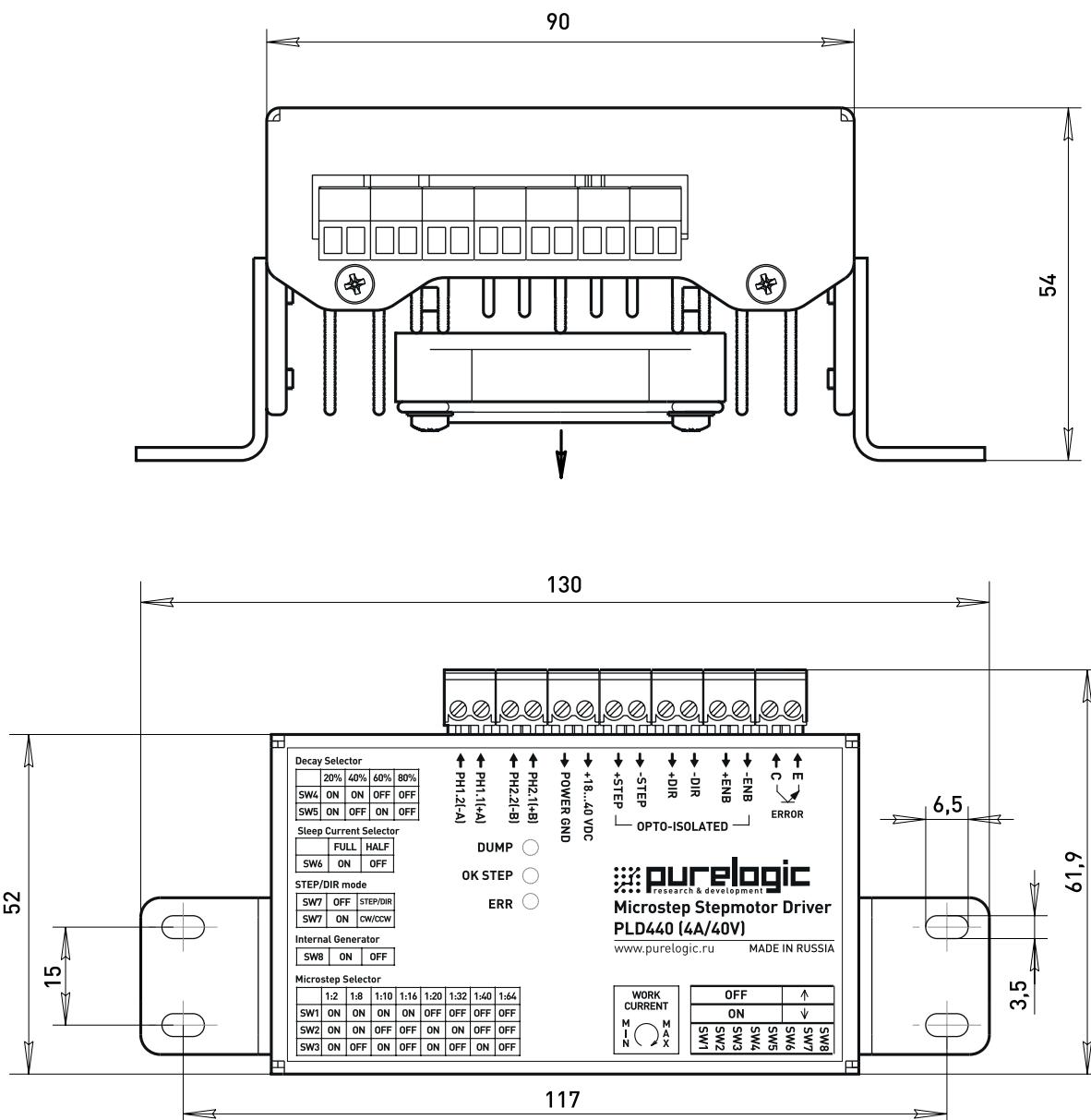


Рис. 1. Размеры драйвера PLD440

# 3

## УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА И ВЕНТИЛЯЦИЯ

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





Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

03

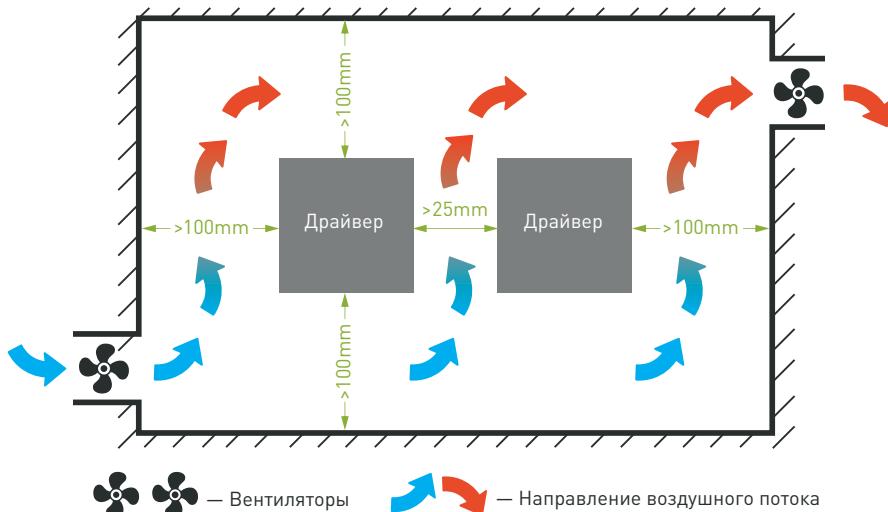


Рис. 2. Схема установки драйвера

Условия окружающей среды:

- 1) Рабочая температура: 0 ~ 45 °C.
- 2) Рабочая влажность окружающей среды: ниже 40% ~ 80% (без конденсации).
- 3) Температура хранения: -40 ~ 55 °C.
- 4) Влажность окружающей среды при хранении: ниже 80% (без конденсации).
- 5) Вибрация меньше 0.5G.
- 6) Предотвратить попадание влаги, прямых солнечных лучей, масляного тумана и солей, разъедающих сжиженных газов.

04

## 4

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

Для управления модулем используются стандартные сигналы STEP/DIR или CW/CCW и сигнал ENABLE. Сигналы подаются на дифференциальные оптоизолированные входы.

Режим работы драйвера STEP/DIR или CW/CCW устанавливается переключателем SW7. При выборе режима CW/CCW, сигнал CW подключается к контакту STEP, сигнал CCW подключается к контакту DIR. При увеличении частоты сигнала STEP меняется интенсивность свечения светоизлучающего диода STEP.

На рис. 3 схематично показано устройство дифференциальных входов управления и метод подключения к системе управления (контроллеру) с выходами типа «открытый коллектор». Подключение сигналов управления к модулю осуществляется согласно схеме, изображенной на корпусе драйвера (рис. 6).

Параметры сигнала STEP/CW/CCW: рабочее напряжение 2.5 В, 3.3 В, 5 В (возможно, понадобится подключение дополнительного токоограничивающего резистора), ток потребления до 20 мА, минимальная длительность сигнала 2 мкс. Шаг ШД 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 ШД выключен и обмотки ШД обесточены, ноль (ничего не подано или 0 В на вход) — драйвер ШД включен и обмотки ШД запитаны.

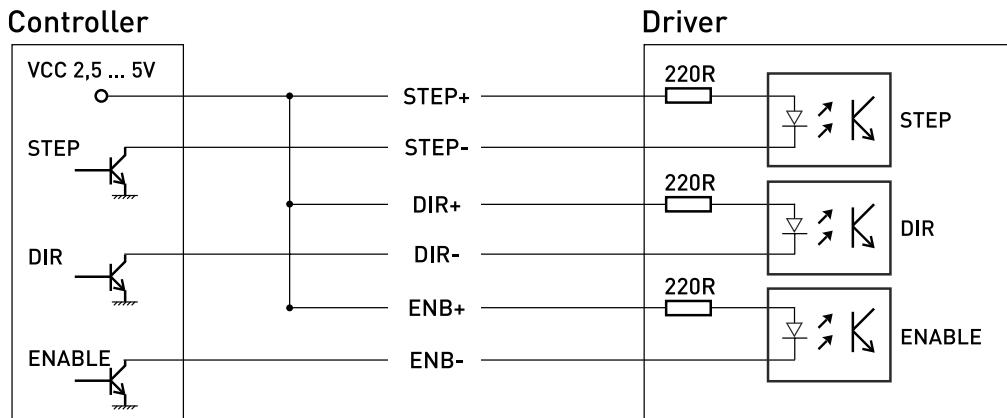


Рис. 3. Устройство дифференциальных входов

# 5

## ВЫБОР ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ

Выбор максимального напряжения питания драйвера зависит от применяемого ШД и желаемой максимальной скорости его вращения. Расчет оптимального напряжения питания для данного ШД производится по формуле  $U=32*V$  (индуктивность фазы ШД в мГн), но не более 40 В.

Ток источника питания нужно выбирать с расчетом 50...70% от заявленного тока обмотки ШД. Установка рабочего тока канала осуществляется подстроечным резистором WORK CURRENT.

При отсутствии сигнала STEP более 1 секунды, драйвер переходит в спящий режим (режим AUTO-SLEEP) и снижает ток обмотки на значение, установленное дип-переключателем SW6. Все переключения осуществлять при выключенном питании драйвера.



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

06

# 6

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШД

Драйвер PLD440 оптимально подходит для управления биполярными и униполярными шаговыми двигателями Purelogic R&D серий PL42/PL57. Подключение ШД к драйверу осуществляется согласно рис. 4 (клеммы PH1.1[+A], PH1.2[-A] и PH2.1[+B], PH2.2[-B]).

Драйвер имеет защиту от неправильного подключения обмоток ШД и от КЗ обмоток ШД между собой / на «+» питания. Подключение ШД производства Purelogic R&D к драйверу осуществляется согласно рис. 8. Обратите внимание, если поменять местами подключение фаз ШД PH1.x<>PH2.x, то двигатель начнет вращаться в противоположную сторону [аналог инверсии сигнала DIR].

Длина проводов, идущих к ШД от драйвера, не должна превышать 10 метров. Более длинные провода могут привести к сбоям в работе драйвера. Настоятельно рекомендуется пофазно переплести между собой провода ШД, полученные жгуты уложить в экранирующие металлические оплетки. Оплетки и корпус ШД должны быть заземлены.

PH1.1 [+A]		Красный (RED)
PH1.2 [-A]		Оранжевый (ORG)
PH2.1 [+B]		Синий (BLU)
PH2.2 [-B]		Зеленый (GRN)

Рис. 4. Подключение ШД производства Purelogic R&D

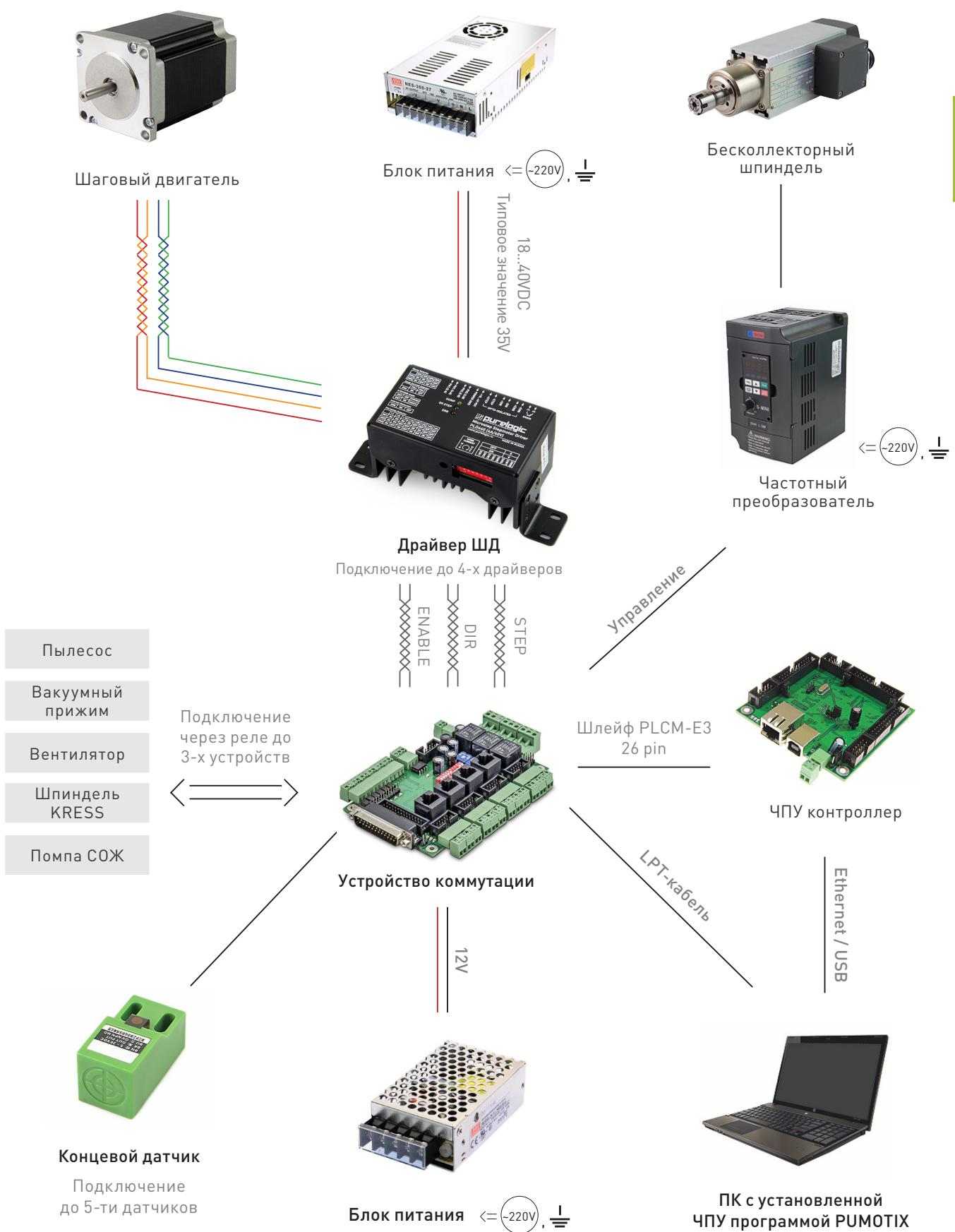


Рис. 5. Общая схема системы управления станком ЧПУ



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

06

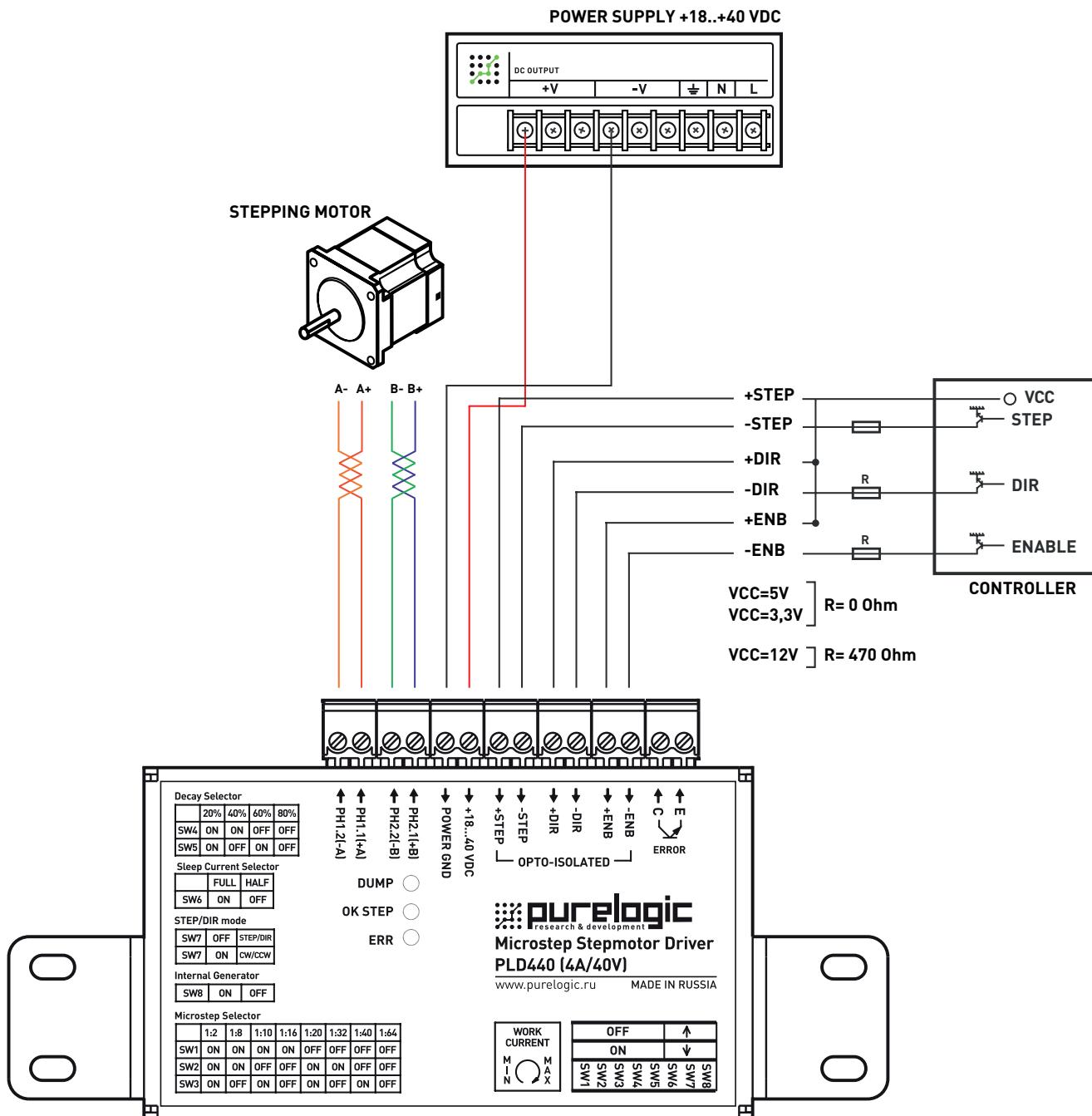


Рис. 6. Схема подключения драйвера ШД



# 7

## ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

07

Плавный пуск ШД: после включения напряжения питания или подачи сигнала ENABLE, ток в обмотках ШД нарастает постепенно. Это позволяет исключить характерный «удар» при включении ШД.

Защита от перегрева: драйвер имеет встроенный датчик температуры, который измеряет температуру радиатора. При достижении температуры радиатора  $\sim 60^{\circ}\text{C}$ , драйвер отключается. Драйвер включится после того, как температура упадет до  $\sim 50^{\circ}\text{C}$ .

Изменение положений дип-переключателей SW1-SW8 необходимо производить только при выключенном напряжении питания. Если произойдет изменение положений переключателей при поданном напряжении, драйвер не отреагирует на них. Изменение положений переключателей воспринимается драйвером только в момент включения (подачи напряжения питания).

После включения питания загорается красный светодиод ERR. При отсутствии аварии, через 1 сек. красный светодиод ERR гаснет и загорается зеленый светодиод OK. При наличии частоты STEP, меняется интенсивность свечения светодиода OK.

Светодиод DUMP индицирует срабатывание дампера (компенсация обратной ЭДС). При срабатывании защиты, драйвер отключает обмотки ШД, загорается красный светодиод ERR ошибки, срабатывает оптовый выход ERROR.

Драйвер восстанавливает работоспособность после устранения причины аварии и выключения/включения напряжения питания.

Дип-переключателями SW4 и SW5 выбирается форма ШИМ в обмотках ШД. Выбор формы ШИМ влияет на вибрации при вращении ШД и подбирается экспериментально.

Драйвер имеет встроенный генератор частоты STEP. Частота генератора фиксирована и равна  $\sim 2$  кГц. Включение генератора включается дип-переключателем SW8, согласно рис. 1.

В некоторых случаях при межвитковом КЗ обмотки ШД, защита от КЗ не срабатывает, поскольку не происходит превышение допустимого аварийного тока. Это происходит потому, что при таком КЗ сопротивление обмотки не становится равным 0 и драйвер продолжает поддерживать в ней заданный ток.

# 8

## ВЫБОР ДЕЛЕНИЯ ШАГА ШД

08

Драйвер позволяет электронным способом делить физический шаг ШД на целое значение — 2, 8, 10, 16, 20, 32, 40 и 64. Таким образом повышается точность позиционирования. Режим с делением шага называется режимом микрошага. Такой режим позволяет уменьшить резонансы ШД на низких оборотах.





Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

Рекомендуется использовать драйвер PLD440 в режиме деления шага 1:8 и выше. В этих режимах ШД вращается максимально плавно, низкочастотные вибрации минимальны и оптимально работает автоматический компенсатор среднечастотного резонанса ШД.

Переключение режима деления шага осуществляется дип-переключателями SW1, SW2 и SW3 согласно схеме на корпусе драйвера (рис. 6). Выбор деления шага необходимо осуществлять только при выключенном питании драйвера.

08

# 9

## МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА, УТИЛИЗАЦИЯ

09

### 1. 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.

### 2. Упаковка

---

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.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать следующие условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от -20°C до +40°C, при влажности не более 60%.

### 3. Условия хранения изделия

---

Изделие без упаковки должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 1Л (Отапливаемые и вентилируемые помещения с кондиционированием воздуха) при температуре от -20°C до +65°C и относительной влажности воздуха не более 90% (при +20°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения должна быть в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.



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

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

Ограничения и специальные процедуры при снятии изделия с хранения не предусмотрены. При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.

#### 4. Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых 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

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	от -40°C до +60°C
Относительная влажность, не более	90% при +35°C
Атмосферное давление	от 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт. ст.)

#### 5. Подготовка к транспортированию

Изделие должно быть закреплено для обеспечения устойчивого положения, исключения взаимного смещения и ударов. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре.

#### 6. Утилизация

Изделие не содержит в своем составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде, и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы.

В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим частям и крепежным деталям.

Содержание драгоценных металлов в компонентах изделия (электронных платах, разъемах и т.п.) крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

# 10

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10

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:**

---

4.1 Стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы.

4.2. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в нештатном 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.

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

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

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

4.6. 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.

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

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

4.9. 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 [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

## КОНТАКТЫ

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

+7 (495) 505-63-74 - Москва

+7 (473) 204-51-56 - Воронеж