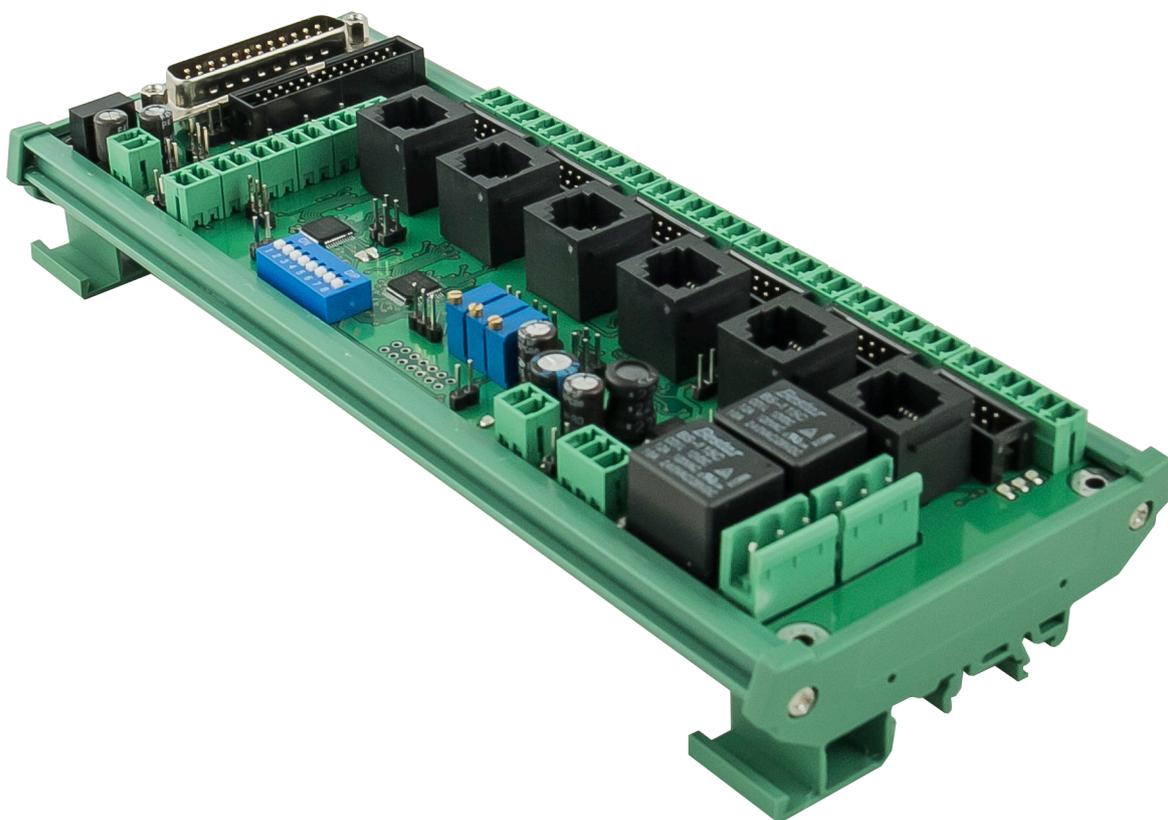


ПЛАТА КОММУТАЦИИ PLCS6X



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Характеристики и параметры продукции	3
3. Устройство и принцип действия	5
4. Подключение	8
5. Конвертер ШИМ → напряжение	10
6. Настройка модуля	11
7. Ошибки модуля и индикация	13
8. Гарантийные обязательства	14



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

1

ВВЕДЕНИЕ

Плата коммутации PLCS6x.
Разработано и произведено в России.

01

Наименование	Артикул
Плата коммутации PLCS6x	PLCS6x

Комплект поставки:

- плата коммутации PLCS6x - 1 шт.



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 «Плата коммутации PLCS6x» (далее по тексту — изделие или модуль). 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 электро-безопасности 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 не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.



Термины, аббревиатуры и сокращения

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

РЭ — руководство по эксплуатации изделия.

ПО — программное обеспечение.

ЧПУ — числовое программное управление.

ПК – персональный компьютер.

Используемые символы:



Внимание!

Игнорирование таких предупреждений может привести к ошибкам или неправильному функционированию.



Информация, подсказка, на заметку.

Этот символ указывает на полезную дополнительную информацию.

2

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКЦИИ

PLCS6x — плата коммутации с функцией умножения частоты импульсов STEP и их цифровой фильтрации, которая позволяет превратить ПК в полноценную систему управления ЧПУ станком. Плата подключается к LPT-порту ПК и транслирует сигналы управления с LPT-порта на силовые драйверы шаговых двигателей. Модуль PLCS6x позволяет управлять от 1 до 6 драйверами шаговых/серво двигателей с интерфейсом STEP/DIR/ENABLE. Все управляющие сигналы, поступающие с LPT-порта ПК, проходят через буферный элемент, предотвращающий выход порта из строя. Модуль можно подключать к любому LPT порту с логической единицей 3.3-5 В. Модуль имеет 6 оптоизолированных входов для подключения концевых выключателей и кнопки E-STOP, а также изолированный источник питания 12 В, который можно использовать для питания концевых кнопок (суммарный ток потребления от источника не должен превышать 80 мА). На плате установлены клеммные разъемы и разъемы типа RJ-45 для подключения драйверов ШД, концевых выключателей, нагрузок реле, напряжения питания и т.д. Модуль поддерживает работу со всеми драйверами ШД и СД производства Purelogic R&D, а также с драйверами сторонних производителей.

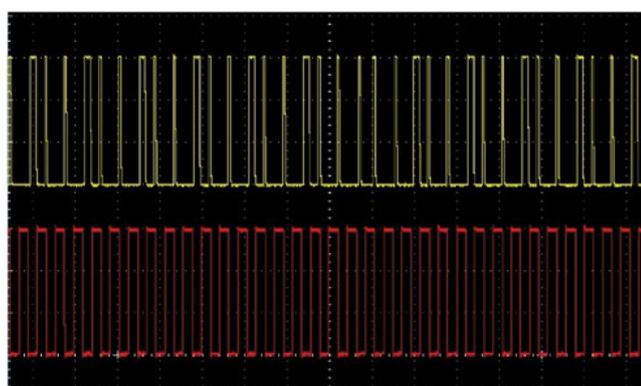
Функция умножения частоты импульсов STEP и их фильтрации позволяет решить две задачи: устраняет неравномерность генерации сигналов STEP программой ЧПУ через LPT-порт (см. рис. 1) и позволяет умножать частоту сигналов STEP (см. рис. 2). В результате достигаются более плавное перемещение и более высокая скорость перемещения осей станка ЧПУ. Также появляется возможность использования высоких коэффициентов деления шага в драйверах шаговых двигателей (до 1:256) при относительно низкой частоте сигналов STEP, выдаваемых программой управления (~25 кГц), что опять же влияет на плавность и точность перемещений.

Модуль имеет 6 каналов фильтрации-умножения сигналов STEP. Модуль поддерживает работу с сигналом Enable как потенциального типа, так и типа Charge Pump.



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

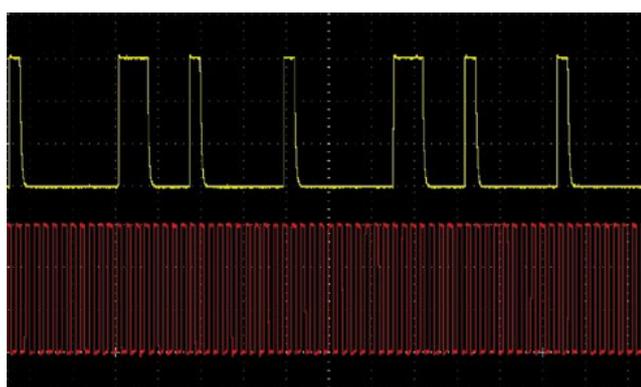
Модуль совместим с ЧПУ программами типа PUMOTIX, MACH3/4, LinuxCNC, TurboCNC, NCStudio и пр. Модуль совместим с драйверами ШД/СД производства Purelogic R&D. Также возможна работа с аналогичными устройствами сторонних производителей (при соблюдении условий подключения). Благодаря буферизации входных и выходных сигналов управления, модуль можно подключать напрямую к драйверам ШД/СД.



сигнал STEP на входе PLCS6x

сигнал STEP на выходе PLCS6x

Рис. 1. Устранение неравномерности генерации сигналов STEP (умножение x1)



сигнал STEP на входе PLCS6x

сигнал STEP на выходе PLCS6x

Рис. 2. Умножение частоты сигналов STEP (умножение x10)

Технические характеристики

Параметр	Значение	Примечания
Напряжение питания	10 В ... 14 В	-
Ток потребления	250 мА	может изменяться и зависит от режима работы и подключенных к плате нагрузок
Максимальный ток для встроенного изолированного источника питания на 12 В	не более 80 мА	-
Число каналов фильтрации STEP	6	-
Максимальная входная частота сигнала STEP	100 кГц	-
Максимальная выходная частота сигнала STEP	300 кГц	с учётом внутреннего умножения
Напряжение входных сигналов от порта компьютера	3.3...5 В	-



Технические характеристики

Параметр	Значение	Примечания
Напряжение выходных сигналов	5 В	-
Конвертер ШИМ -> напряжение	$U_{\text{вых}} = 0.5 \dots 9.5 \pm 5\%$	при изменении скважности $Q=0..1$
Частота сигнала Charge Pump	200 Гц...15 кГц	меандр скважностью $Q=0.5$
Сопротивление изоляции	500 МОм	-
Рабочая температура	5 ... 40 °С	-
Вес модуля без упаковки	0.15 кг	-

02

**Внимание!**

Все подключения к модулю производить только при отключенном питании.

Запрещается соединение "-" с заземлением, массой, корпусом и т.д.

Строго соблюдайте полярность подключения источников питания управляющих сигналов.

3

УСТРОЙСТВО
И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

03

Возможности модуля

- Модуль совместим с ЧПУ программами типа PUMOTIX, MACH3/4, LinuxCNC, TurboCNC, NCStudio и прочими, работающими через LPT-порт.
- Цифровая фильтрация и умножение частоты до 6-ти каналов STEP.
- Коэффициент умножения сигнала STEP любой в диапазоне 1...16.
- Буферизация входных и выходных сигналов.
- 6 оптоизолированных входов для подключения концевых выключателей и кнопки E-STOP. 5 сигналов транслируются на LPT-порт, 1 сигнал принудительно выключает ENABLE и может выборочно быть транслирован в LPT-порт через первый вход (IN1).
- Режим Enable – потенциальный или Charge Pump.
- Предусмотрена возможность принудительного Enable и инверсии Enable.
- Поддержка управления частотным инвертором (регулировка оборотов шпинделя, конвертер ШИМ→напряжение) от ШИМ сигнала программы управления (PUMOTIX, MACH3/4).
- Управление 2-мя реле 6 А/220 В для коммутации дополнительных устройств станка (шпинделя, помпы СОЖ или электроventилятора).
- Предусмотрено подключение внешних дублирующих светодиодов срабатывания реле.
- Постоянная трансляция сигналов входов IN1-IN5 в управляющую программу (PUMOTIX, MACH3/4) вне зависимости от режима работы платы коммутации (работа/авария) и положения кнопки аппаратного E-STOP (IN6).



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

- Защита от перегрева (датчик температуры).
- Защита от переплюсовки напряжения питания (модуль не включится).
- Питание от внешнего источника 10...14 В.
- Индикация питания модуля, аварии и частоты STEP.
- Удобное подключение модуля при помощи разъемов DB-25 (кабель) или VH-26 (шлейф).

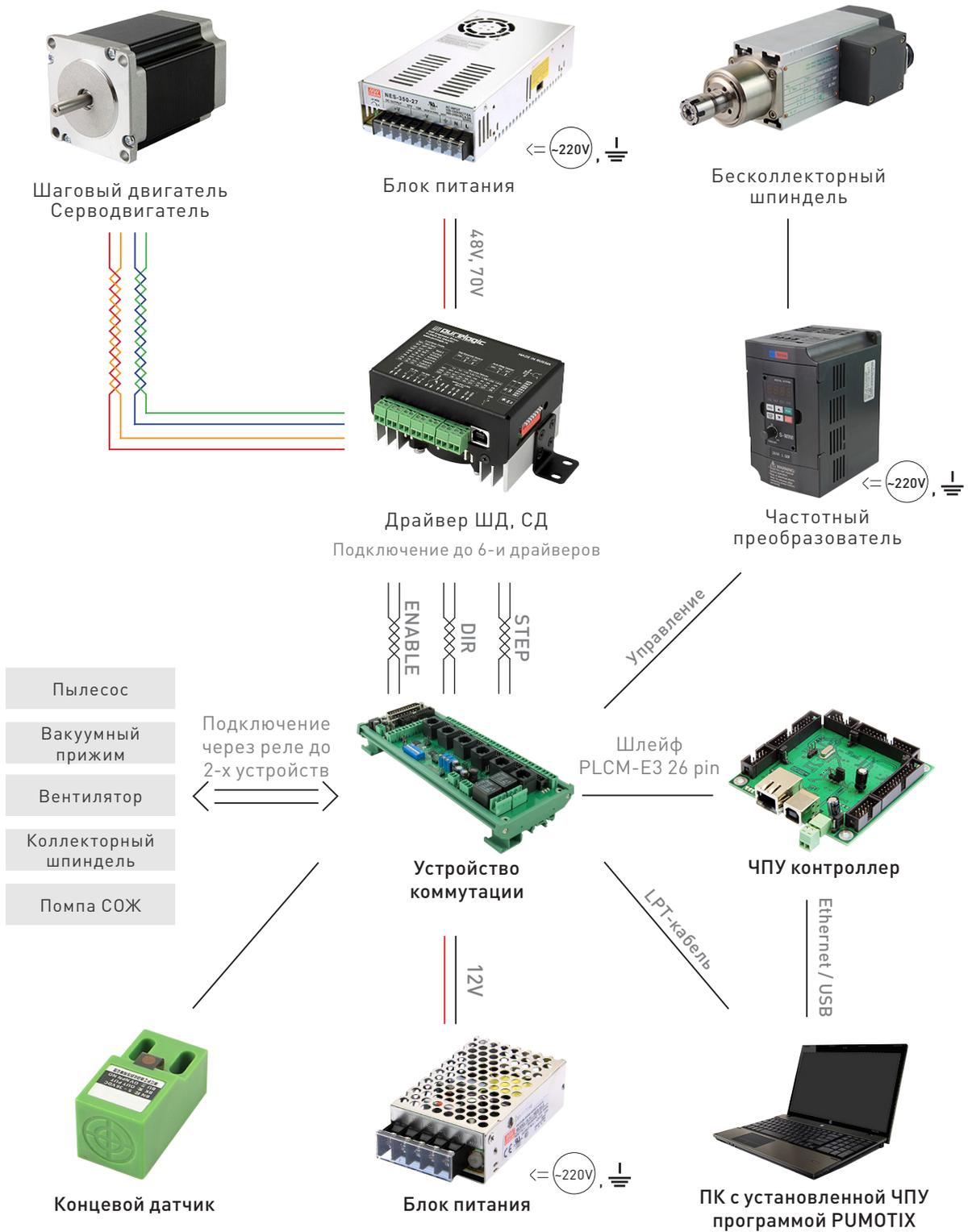


Рис. 3. Общая схема системы управления станком ЧПУ



4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

LPT-порт ПК имеет 12 выходных линий и 5 входных, соответственно, программа управления (типа PUMOTIX, MACH3/4 и пр.) может использовать только 12 линий для управления внешними устройствами и 5 линий для получения информации от внешних датчиков. Для расширения количества линий необходимо устанавливать в ПК дополнительный LPT-порт в виде карты расширения (PCI или PCI-E).

Для полноценного управления 1 драйвером ШД необходимо 2 линии – STEP/DIR и общий ENABLE на все драйверы ШД. Поэтому к LPT порту можно подключить 6 драйверов ШД (12 линий отведены на STEP1...6/DIR1...6 и использовать принудительный ENABLE) либо 4 драйвера и 2 реле (вместо одного реле можно подключить частотный преобразователь для управления шпинделем, а второе реле может управлять насосом охлаждающей жидкости).

Модуль PLCS6x имеет жесткую привязку к ножкам порта с сигналами управления ENABLE, STEP, DIR. Т.е. в ЧПУ программе, в настройках ножек порта, необходимо указать, что сигнал Enable расположен на pin1, STEP1 на pin2 и т. д., согласно рис.6.

Модуль воспринимает сигналы STEP по возрастающему фронту, это необходимо учесть при настройке ЧПУ программы. Сигналы DIR должны подаваться до сигналов STEP минимум за 5 мкс.

Расположение сигналов модуля представлено на рис. 6, рис. 7 и рис. 8.

Назначение контактов в LPT

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ENABLE/DIR6	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4	DIR1	DIR2	DIR3	DIR4	IN1	IN2	IN3	IN4	PWM/STEP6	IN5	RL1/STEP5	RL2/DIR5	GND								

Назначение контактов в LPT AUX

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ENABLE/DIR6	PWM/STEP6	STEP1	IN5	STEP2	RL1/STEP5	STEP3	RL2/DIR5	STEP4	GND	DIR1	GND	DIR2	GND	DIR3	GND	DIR4	GND	IN1	GND	IN2	GND	IN3	GND	IN4	+5V

Рис. 6. Расположение входных сигналов модуля



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-STEP	+STEP	+DIR	-DIR	-ENB	+ENB	GND	+5V	GND	+5V

Назначение контактов в AUX 1

1	Нормально разомкнут
2	Подвижный контакт
3	Нормально замкнут

Назначение контактов в Relay 1, Relay 2

1	2	3	4	5	6	7	8
-STEP	+STEP	+DIR	-DIR	-ENB	+ENB	GND	+5V

Назначение контактов в AUX 2

1	GND
2	OUT
3	+10V

Назначение контактов в FIV

Рис. 7. Расположение выходных сигналов модуля

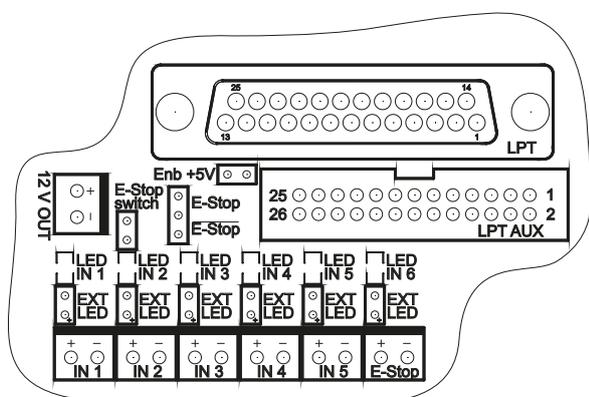


Рис. 8. Расположение входных разъёмов и конфигурационных перемычек модуля

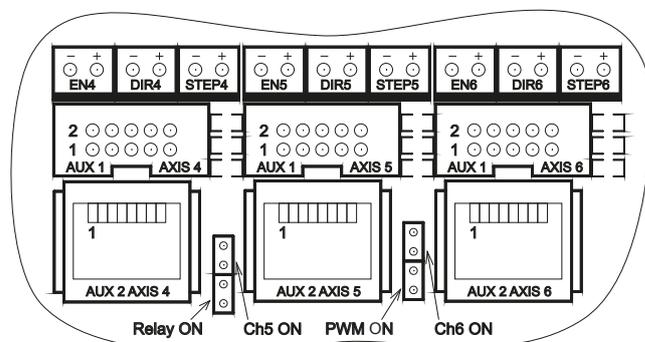


Рис. 9. Расположение выходных разъёмов и конфигурационных перемычек модуля

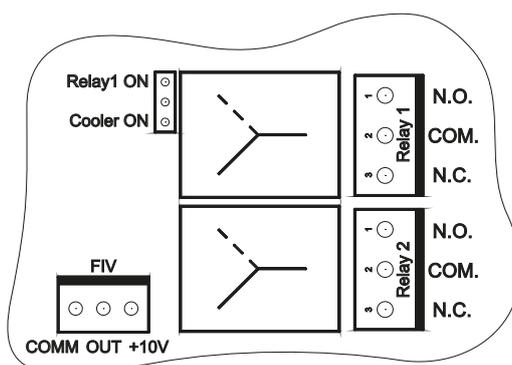


Рис. 10. Расположение выходных разъёмов реле и конфигурационных перемычек

PLCS6x имеет 6 входов для подключения концевых выключателей – IN1/IN2/IN3/IN4/IN5 и сигнала E-STOP. Физически каждый вход – это оптопара со встроенным токоограничивающим резистором (2.2 кОм). Такое построение оптовходов позволяет подключать любые датчики к драйверу и обеспечивает оптоизоляцию драйвера от цепей датчиков.

Состояния оптовходов IN1(или E-STOP)/IN2/IN3/IN4/IN5 транслируются на LPT-порт и индицируются светодиодами. Также предусмотрены разъемы для подключения внешних светодиодов. К модулю можно подключить обычные контактные концевые выключатели (кнопки) и бесконтактные датчики (индуктивные, емкостные) типа PLL01 (индуктивный бесконтактный датчик) с сигнальным выходом.



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

Подключение осуществляется согласно рис. 12. Для питания датчиков рекомендуется использовать встроенный изолированный источник на 12 В или (если его мощность недостаточна) отдельный БП.

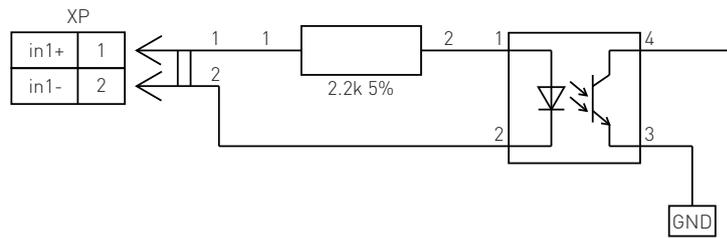


Рис. 11. Устройство входов для подключения концевых датчиков модуля коммутации драйверов PLCS6x

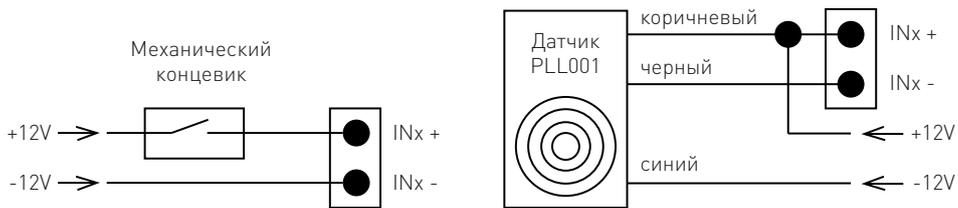


Рис. 12. Подключение концевых датчиков

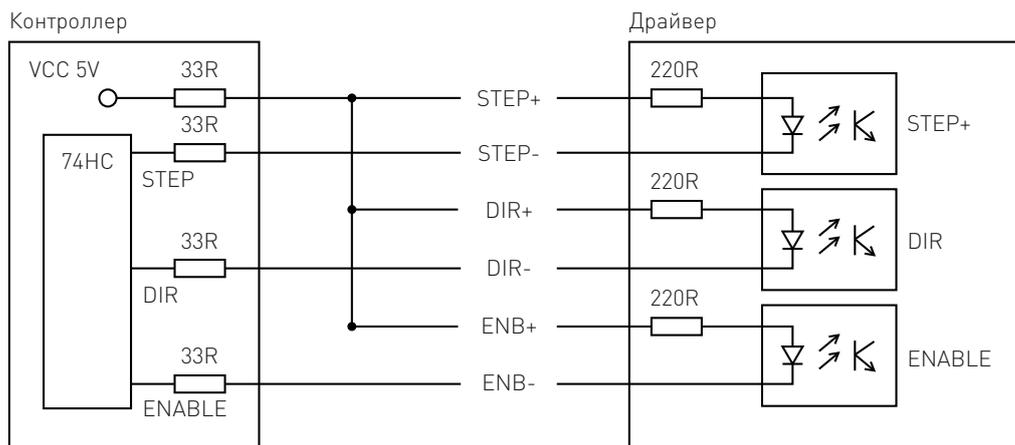


Рис. 13. Устройство выходов модуля коммутации драйверов PLCS6x

5

КОНВЕРТЕР ШИМ → НАПРЯЖЕНИЕ

PLCS6x имеет встроенный конвертер ШИМ→напряжение. Конвертер преобразует скважность сигнала управления в напряжение – скважность $Q=0...1 \rightarrow$ напряжение $U=0.5...9.5 \text{ В} \pm 5\%$. 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. Обычно ЧП имеет 3 контакта подключения конвертера: питание 10 В, общий провод и вход напряжения управления 0.5...9.5 В ±5% (FIV) (пропорционально которому меняется частота вращения шпинделя). ШИМ-сигнал управления ЧП генерируется управляющей ЧПУ программой (PUMOTIX, MACH3/4) и подается на соответствующий контакт в разъеме LPT (14 контакт, PWM).



НАСТРОЙКА МОДУЛЯ

06

С помощью переключателей SW1...SW8 и потенциометра FLT (рис. 4) можно менять ряд рабочих параметров модуля. Все переключения осуществлять при выключенном питании.

Положения переключателя соответствуют: "ON" = "1" и "OFF" = "0".

Коэффициент умножения сигналов STEP									
Коэффициент умножения	SW1	SW2	SW3	SW4	Коэффициент умножения	SW1	SW2	SW3	SW4
1	OFF	OFF	OFF	OFF	9	ON	OFF	OFF	OFF
2	OFF	OFF	OFF	ON	10	ON	OFF	OFF	ON
3	OFF	OFF	ON	OFF	11	ON	OFF	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON	ON	12	ON	OFF	ON	ON
5	OFF	ON	OFF	OFF	13	ON	ON	OFF	OFF
6	OFF	ON	OFF	ON	14	ON	ON	OFF	ON
7	OFF	ON	ON	OFF	15	ON	ON	ON	OFF
8	OFF	ON	ON	ON	16	ON	ON	ON	ON

1. Переключатели SW1, SW2, SW3, SW4 – устанавливают коэффициент умножения сигналов STEP. Коэффициент умножения одинаковый для всех 6-ти каналов.

2. Переключатель SW5 — устанавливает принудительный ENABLE на выходе.

"1" - Принудительный ENABLE включен. Выходной сигнал ENABLE будет всегда 1 или 0, в зависимости от SW6 (инверсия сигнала ENABLE). Выходной сигнал не зависит от входного.

"0" - Принудительный ENABLE выключен. Выходной ENABLE зависит от входного ENABLE и от SW6 (инверсия сигнала ENABLE).

3. Переключатель SW6 — инверсия сигнала ENABLE.

"1" - Выходной ENABLE инвертирован.

"0" - Выходной ENABLE не инвертирован.

4. Переключатель SW7 — режим сигнала ENABLE – потенциальный или Charge Pump.





Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

“1” - Charge Pump (при наличии частоты на входном ENABLE (pin1), на выходе сигнал ENABLE будет 1 или 0, в зависимости от SW6).

“0” - потенциальный (при наличии 1 на входном ENABLE (pin1), на выходе сигнал ENABLE будет 1 или 0, в зависимости от SW6).

5. Переключатель SW8 — выбор активного фронта выходных сигналов STEP. Устанавливается в соответствии с документацией драйверов ШД/СД, которые будут подключены к системе ЧПУ.

“1” - Драйвер делает шаг по переднему фронту STEP.

“0” - Драйвер делает шаг по заднему фронту STEP.

6. Потенциометр “FLT” устанавливает степень фильтрации входного сигнала STEP. В качестве потенциометра используется многооборотный потенциометр (30 оборотов). При достижении максимального значения (по часовой стрелке) или минимального значения (против часовой стрелки) слышен характерный щелчок. Чем выше значение, установленное потенциометром — тем больше степень фильтрации. При этом падает скорость реакции системы. Т.е. придется снижать ускорения в системе.

Степень фильтрации зависит, в том числе, от выбранного коэффициента умножения STEP. Ниже представлены рекомендованные значения для потенциометра R (в оборотах) в зависимости от выбранного коэффициента умножения при работе с ЧПУ программой MACH3/4 (ядро 25кГц).

7. Перемычка “E-STOP” – позволяет установить инвертирование сигнала с кнопки E-STOP (рис. 8).

8. Перемычка “E-STOP switch” (рис. 8) включает передачу сигнала E-STOP на первый канал внешних датчиков (Pin 10 LPT), что позволяет передать её состояние управляющей программе в компьютер.

9. Сняв перемычку “Ch5 ON” (рис. 9) и установив “Relay ON” (рис. 9), можно вместо пятого канала задействовать управление реле.

10. Если переставить перемычку с “Ch6 ON” (рис. 9) на “PWM ON” (рис. 9), то будет задействовано управление частотным преобразователем шпинделя.

11. Перемычка “Cooler ON” (вместо “Rel1 ON”) (рис. 10) позволяет задействовать таймер ОЖ на реле 1 для управления насосом охлаждающей жидкости независимо от всех других установок переключателей либо перемычек.

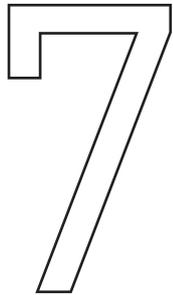
12. Потенциометр “Period” (рис. 4) устанавливает период включения насоса подачи охлаждающей жидкости (0...3.5 мин).

Степень фильтрации входного сигнала STEP

Степень фильтрации	Значения для потенциометра R	Степень фильтрации	Значения для потенциометра R
x1	2 оборота	x9	10 оборотов
x2	3 оборота	x10	12 оборотов
x3	5 оборотов	x11	14 оборотов
x4	6 оборотов	x12	14 оборотов
x5	7 оборотов	x13	15 оборотов
x6	7 оборотов	x14	18 оборотов
x7	8 оборотов	x15	20 оборотов
x8	9 оборотов	x16	21 оборот

13. Потенциометр "Duty cycle" (рис. 4) устанавливает скважность (время работы) насоса подачи охлаждающей жидкости (0...100 %).

14. Перемычка "Enb +5V" (рис. 8) позволяет подать +5 В на 26 контакт разъёма "LPT AUX" (ВН-26).



ОШИБКИ МОДУЛЯ И ИНДИКАЦИЯ

В процессе работы устройство отслеживает ряд внутренних параметров. Если значение одного из параметров превысит пороговое, то модуль отключится. Красный и желтый светодиоды будут отображать код аварии.

В процессе работы устройство отслеживает ряд внутренних параметров. Если значение одного из параметров превысит пороговое, то модуль отключится. Красный и желтый светодиоды будут отображать код аварии.

Коды аварий

Коды аварий (отображаются жёлтым и красным светодиодами, расположенными возле микроконтроллеров).

10 — Перегрузка 1-го канала. Входная частота выше 100 кГц или выходная частота выше 300 кГц. Проверьте правильность установки коэффициента умножения STEP или коэффициента фильтрации (потенциометр R). Проверьте правильность установки числа импульсов на оборот (steps per), скорости и ускорения в ЧПУ программе.

20 — ... 2-го канала.

30 — ... 3-го канала.

40 — Рабочая температура модуля не в заданном диапазоне.

41 — Системная ошибка №1. Сообщите в Purelogic R&D.

42 — Системная ошибка №2. Сообщите в Purelogic R&D.

43 — Обнаружено наличие сигнала E-STOP.

Красный светодиод в рабочем режиме не горит. В случае аварии мигает. Число миганий отображает число десятков в коде аварии.

Желтый светодиод в рабочем режиме мигает (если подана частота STEP по любому из каналов). В случае аварии мигает. Число миганий отображает число единиц в коде аварии.

При подаче питания загорается красный светодиод. Через 1 сек., при отсутствии аварии, красный светодиод гаснет, а желтый светодиод устанавливает свечение согласно сигналам STEP.

Индикация

Возле разъёма питания расположены два светодиода, показывающих наличие внутренних питающих напряжений (3.3 В и 5 В).

Возле каждого выхода на драйвер мотора расположены три светодиода, показывающих наличие сигналов STEP, DIR, ENABLE.

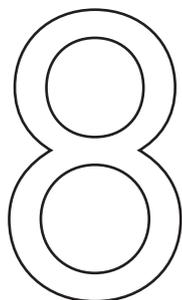
Возле разъёмов для подключения датчиков также расположены светодиоды, показывающие их состояние.

Возле индикаторов концевых выключателей и кнопки E-STOP, возле индикаторов состояния



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

реле и индикаторов наличия внутренних питающих напряжений расположены двойные контакты для подключения дополнительных внешних светодиодов индикации.



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:

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 имеющих 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

КОНТАКТЫ

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

+7 (495) 505-63-74 - Москва

+7 (473) 204-51-56 - Воронеж

