

# Интерфейсная плата

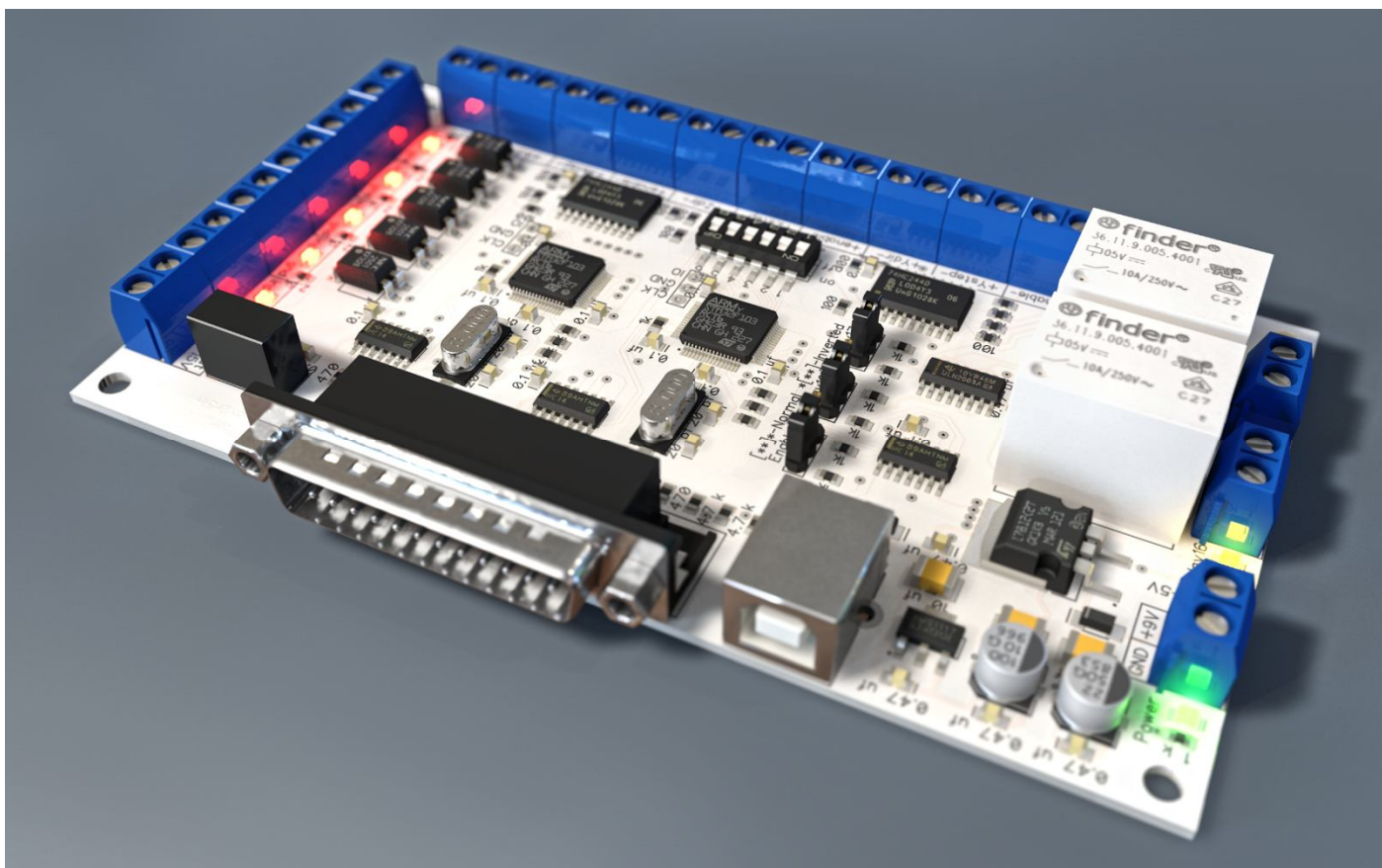
с цифровым фильтром **db25-4ax2r5in**

## Общие сведения

Устройство представляет собой интерфейсную плату, позволяющую подключить силовую часть и электрооборудование ЧПУ станка (драйверы, шпиндель, концевые выключатели) к LPT порту компьютера.

Совместимо с системами управления Mach3, LinuxCNC, TurboCNC, и подобными, позволяющими управлять ЧПУ оборудованием через LPT порт компьютера. Для использования с NCStudio, PlanetCNC, и другими системами потребуется переходник.

Главная особенность интерфейсной платы в наличии **фильтра цифровой обработки сигналов управления**, который позволяет добиться высокой стабильности в работе ЧПУ оборудования и максимально возможных скоростей перемещений.



Интерфейсная плата получает сигналы управления Step / Direction / Enable от компьютера (LPT) и после цифровой обработки передает их на выход (клеммы подключения драйверов).

- **4 канала Step / Direction** для подключения драйверов или сервоусилителей, общий сигнал Enable. (для управления станком с более 4 осями потребуется использовать две интерфейсные платы, подключенные к двум портам LPT).
- **5 входов** для подключения концевых датчиков (индуктивных или контактных) или кнопок управления.
- **2 реле 250 В, 10 А.**

**Блок входов** гальванически отвязан от схемы управления, что позволяет с минимальными усилиями подключить к плате входящие сигналы (от датчиков или кнопок) исключая при этом возможность негативного воздействия помех. В том числе к плате допустимо подключать контактный датчик определения длины инструмента напрямую к клеммам интерфейсной платы без дополнительных мер для обеспечения гальванической развязки между корпусом шпинделя и электроникой управления.

Так же блок входов имеет собственный источник питания с напряжением 15 В, что позволяет подключить индуктивные датчики, требующие отдельный источник с напряжением более 5 В. Блок входов корректно работает с индуктивными датчиками NPN типа (желательно NPN normally open).

**Питание платы** осуществляется от отдельного стабилизированного источника с напряжением от 7,5 до 16 В (рекомендуемое напряжение – 9 В), или от управляющего компьютера кабелем USB A-B. Потребляемый ток (с учетом питания 4х индуктивных датчиков) – менее 550 мА (2,75 Вт).

## Технические характеристики

Напряжение питания от внешнего источника	7,5 - 16 В
Потребляемый ток	менее 550 мА
Управление	Подключение к LPT. Сигналы Step/Direction/Enable
Каналы управления	4 канала Step/Direction, общий сигнал Enable
Выходы	2 реле 250 В 10 А
Входы	5 входов с гальванической развязкой
Параметры входных сигналов управления	Входная частота – до 2,5 МГц Выходная частота – до 10 МГц Время реакции на смену сигнала Direction – 0,25 мкс Активный фронт сигнала Step – нарастающий
Параметры выходных сигналов	Смена сигнала Direction – при низком уровне сигнала Step Интервал между спадающим фронтом Step и сменой сигнала Direction – 50 мкс Интервал после смены Direction до следующего импульса Step – 100 мкс
Параметры цифрового фильтра	Коэффициент умножения частоты (дробление микрошага) – 1X, 2X, 4X, 5X, 8X, 10X, 16X, 24X 4 режима степени фильтрации сигнала Выбор коэффициент заполнения выходного сигнала Step – 50% или 25%
Размеры платы	138,5 x 79 x 22 мм

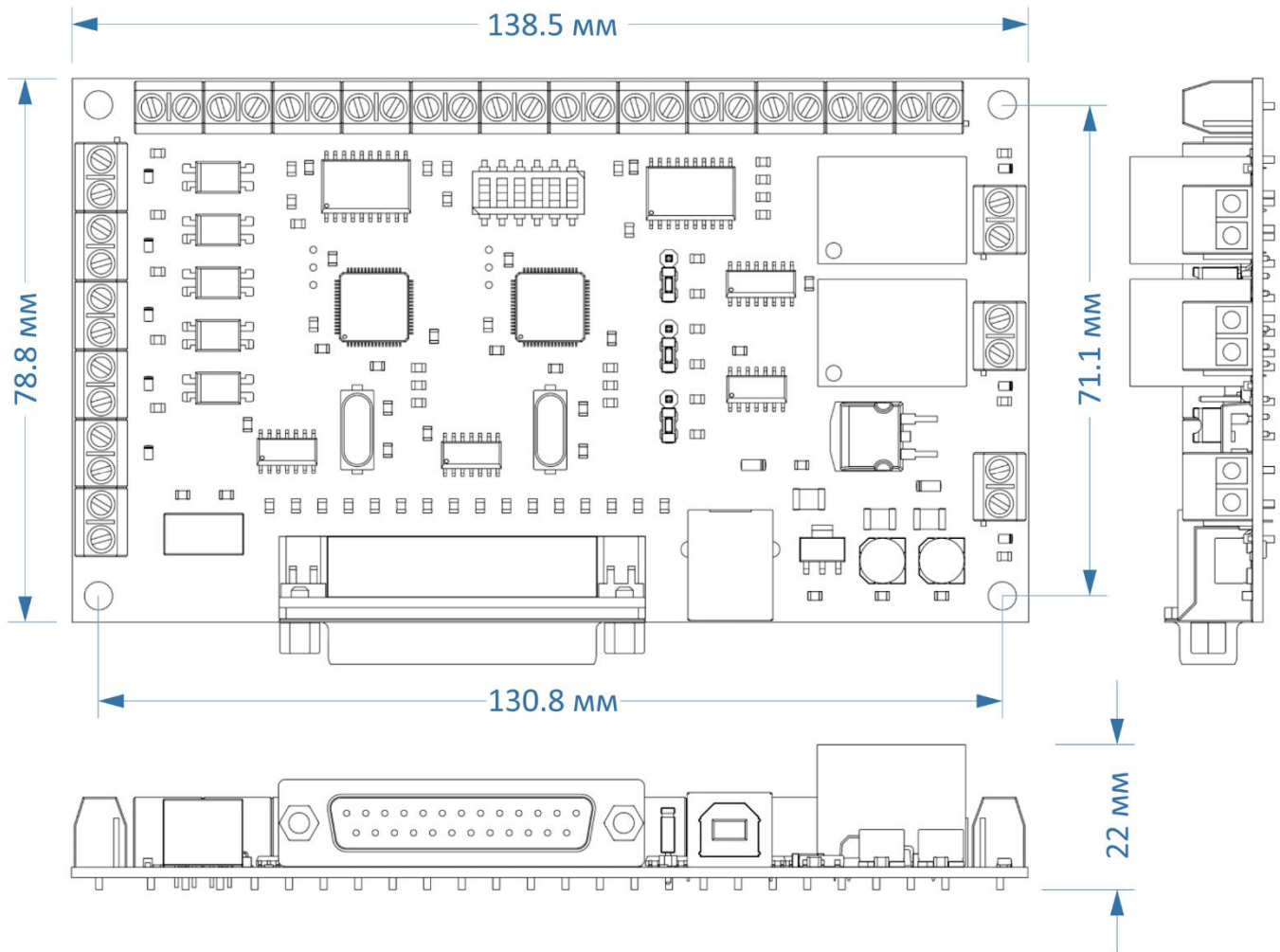
## Комплект поставки:

- Интерфейсная плата
- Кабель DB25
- Инструкция
- Источник питания Mean Well PS-15-15 (опционально)

## Размеры:

Габариты платы – 138.5 x 78.8 x 22 мм

Диаметр крепежных отверстий – 4.1 мм



## Цифровой фильтр:

Основой устройства является цифровой фильтр сигналов управления, предназначенный для устранения недостатков исходного сигнала, способных приводить к сбоям в работе станка, пропуску шагов, потере координат и нестабильной работе на высоких скоростях.

Фильтр выполнен на микроконтроллерах **ARM Cortex-M3** с тактовой частотой ядра и периферии 72 МГц. Каждый микроконтроллер обрабатывает сигнал двух каналов управления Step / Direction. Обработка входящего сигнала и генерация исходящего происходят аппаратно без нагрузки на вычислительное ядро, что позволяет добиться стабильности в обработке входящего сигнала и высокой точности генерации исходящего сигнала.

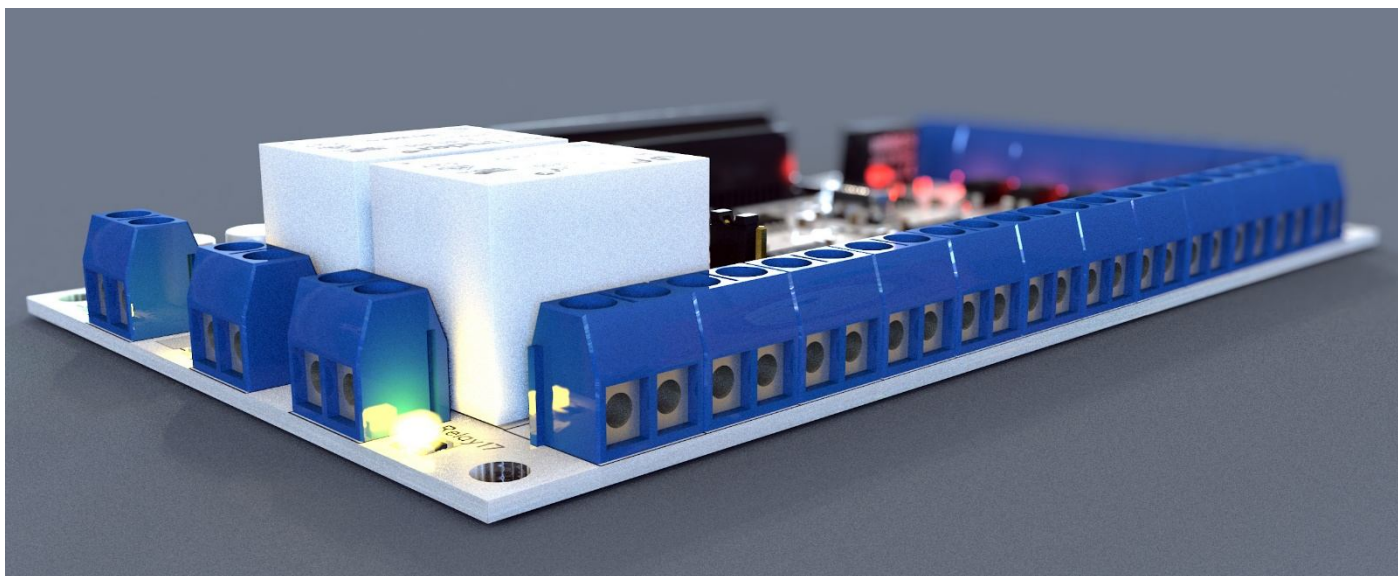
Микроконтроллер корректирует частоту выходного сигнала каждые 100 мкс (10 000 раз в секунду), что позволяет добиться высокой точности и плавности в работе управляемого ЧПУ оборудования. Период изменения частоты выходного сигнала таких программ, как Mach3 и LinuxCNC значительно ниже – 2 000 и 1 000 мкс соответственно. Таким образом после обработки фильтром частота выходного сигнала изменяется значительно более плавно, чем исходный сигнал.

На основе исходного сигнала фильтр по законам кинематики рассчитывает, поведение идеальной математической модели, стремящейся максимально точно повторить исходный сигнал и генерирует сигнал управления описывающий движение математической модели.

Таким образом сбой и неравномерность исходного сигнала не влияют на выходной сигнал, что позволяет добиться высокой плавности и стабильности в работе оборудования.

Ввиду того, что выходной сигнал управления генерируется заново – существует возможность установить значение, микрошага отличное от входного сигнала. Например, при установке дробления микрошага 10X – выходная частота сигнала Step будет в 10 раз выше входной частоты, соответственно и диапазон выходных частот будет в 10 раз шире. Если программа управления генерирует сигнал на частотах до 25 – 35 кГц, то после 10-кратного умножения фильтром диапазон частот будет соответственно масштабирован до 250 – 350 кГц. Это позволяет настроить драйверы / сервоусилители для более плавной работы.

## Подключение:



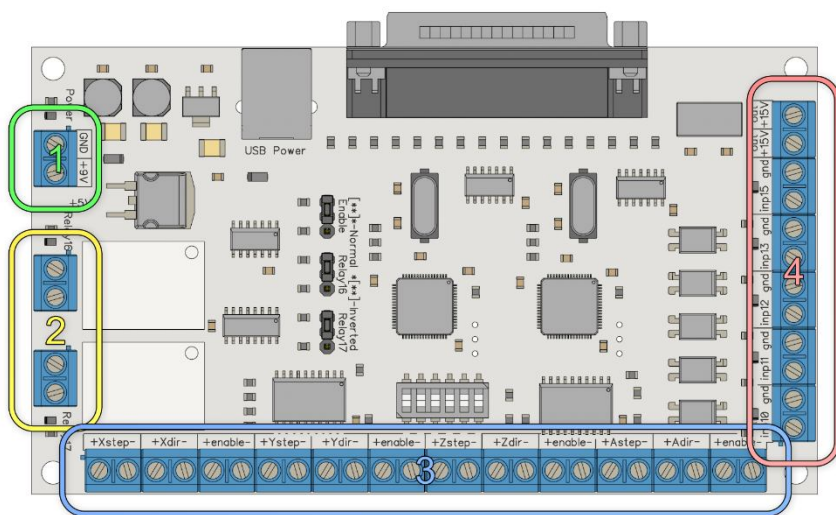
Помимо разъема DB25 для подключения к LPT порту плата имеет **4 блока клемм**.

**1 – Разъем питания**, для подключения стабилизированного источника питания. Рядом с разъемом имеется контактная площадка, соединенная с цепью +5В на плате, которая может использоваться в нестандартных случаях подключения.

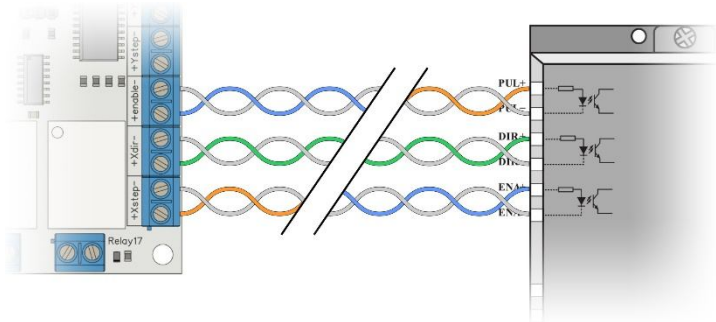
### 2 – Выходы реле.

Нормально разомкнутые контакты реле, управляемые сигналом на пинах 16 и 17.

**3 – Блок выходов** для подключения драйверов двигателей / сервоусилителей. Блок выходов состоит из 4 групп по 3 двухконтактных разъема Step +/-, Direction +/-, Enable +/- . Уровень сигнала 0 – 5 В. Клеммы «-» объединены с минусом питания платы и общим проводом LPT. Выходы Enable управляются общим сигналом, поступающим на первый пин LPT.



Для устранения негативного влияния помех – рекомендуется попарно переплести сигнальные провода подключения к драйверам.



**4 – Блок входов** для подключения контактных или индуктивных датчиков, или кнопок.

Блок гальванически отвязан от остальной схемы и имеет собственный источник питания 15 для возможности подключения индуктивных датчиков.

Ко входам возможно подключать контактные датчики между клеммой **inpXX** и клеммой **gnd** на блоке входов.

Для подключения индуктивных датчиков так же потребуется подключить питание датчика к клемме **out +15V**.

Блок входов корректно работает с индуктивными датчиками NPN типа (желательно NPN normally open).

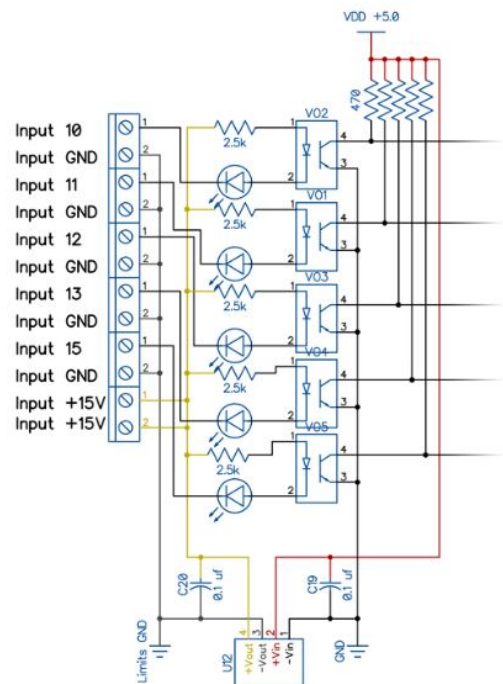
Большинство датчиков имеют три провода для подключения:

**Синий (GND)** – подключается к клеммам **gnd** на блоке входов.

**Коричневый (Vcc)** 6-30 вольт – подключается к клемме **out +15V** на блоке входов.

**Черный (Out)** выход сигнала с датчика – подключается к одной из клемм **inp10 – inp15**.

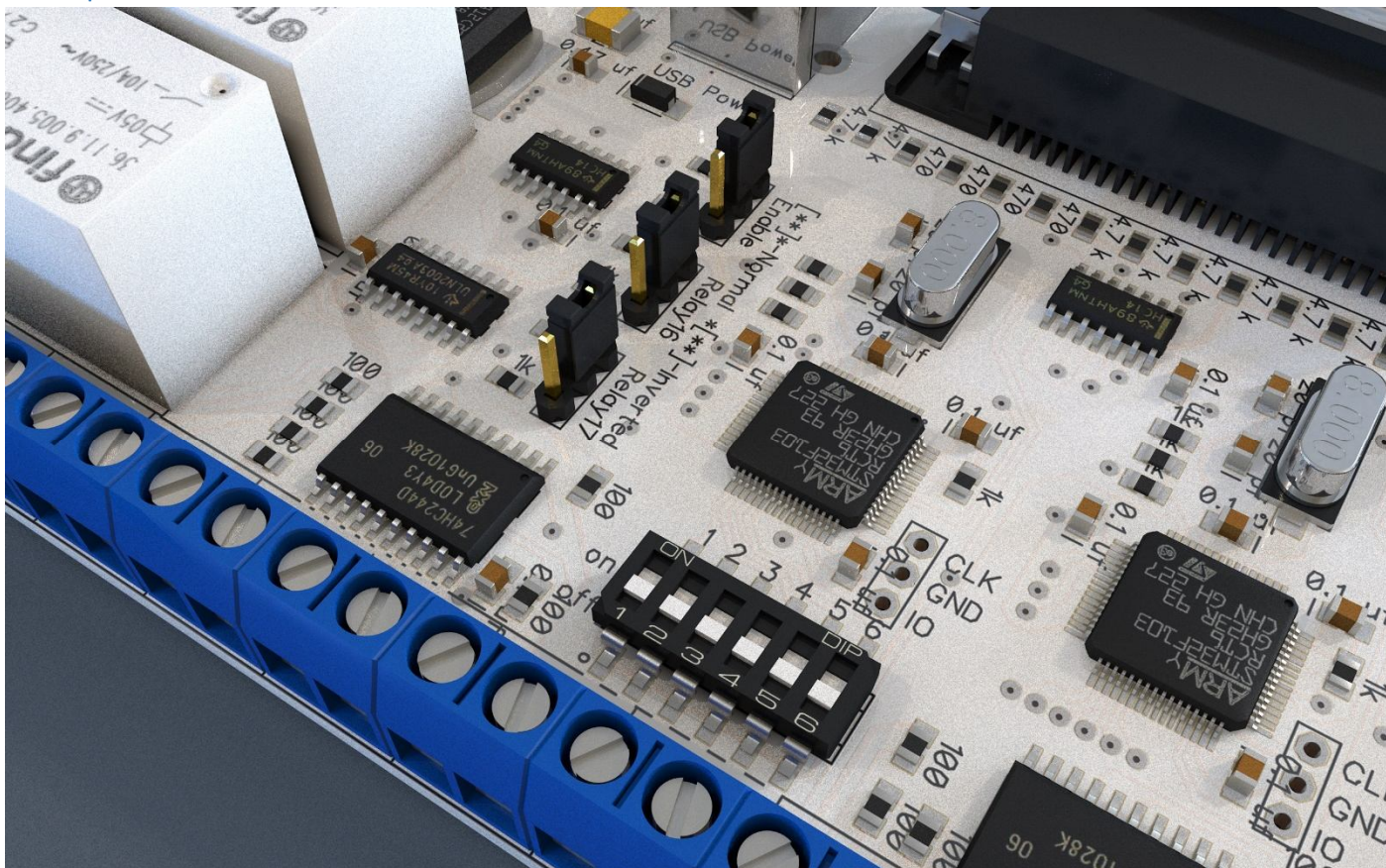
Суммарный ток потребления датчиков не должен превышать 60 мА, иначе потребуется использование дополнительного блока питания.



## Настройка программы управления:

1 – Enable	10 – Input 10
2 – Step X	11 – Input 11
3 – Direction X	12 – Input 12
4 – Step Y	13 – Input 13
5 – Direction Y	14 – не подключен
6 – Step Z	15 – Input 15
7 – Direction Z	16 – Relay 16
8 – Step A	17 – Relay 17
9 – Direction A	18-25 – GND

## Настройка платы:

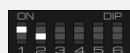


На плате присутствуют 3 перемычки (джампера) для выбора полярности сигнала **Enable**, и для выбора активного уровня включения реле.

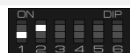
### Уровень фильтрации:



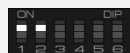
Жесткий режим (фильтр оказывает минимальное влияние на сигнал управления).



Минимальный режим (при очень высоких требованиях к точности обработки, и ускорениях выше 2000 мм/сек<sup>2</sup>)



Средний режим (рекомендуется для большинства задач)



Максимальный режим (высокая степень фильтрации, подходит для систем с низким «качеством» генерируемого сигнала)



x 4



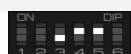
x 8



x 16



x 24



x 5



x 10

### Множитель шагов:

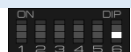


x 1



x 2

### Скважность импульсов:



50% времени активный уровень



25% времени активный уровень  
(рекомендуется, но не тестировался)