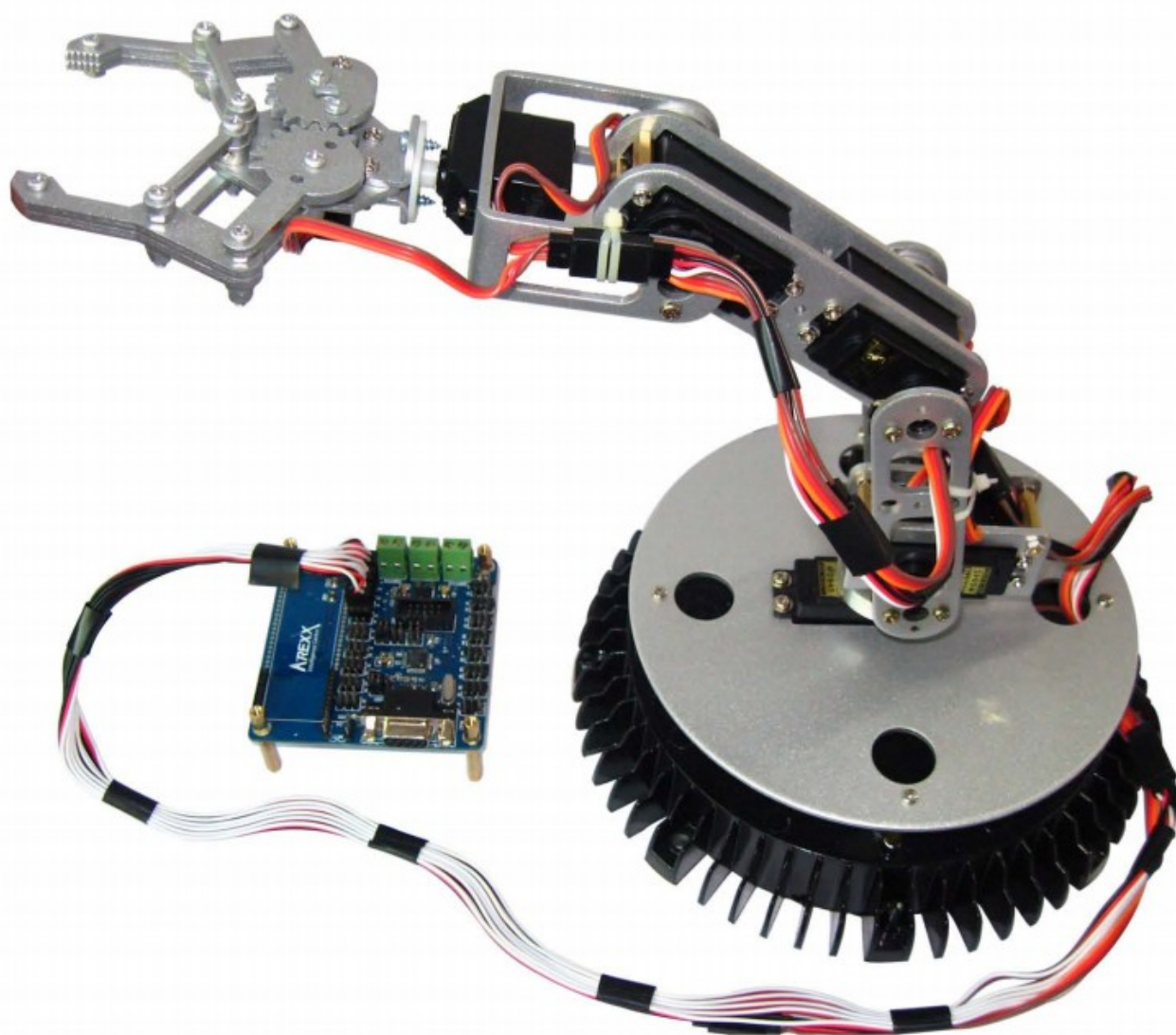


# Робот - манипулятор с шестью сервомашинками



# 1 Введение

## 1.1 Функциональные возможности

Как видно из названия, данный робот является манипулятором, оборудованным шестью сервомашинками. Представим человеческую руку: для обеспечения ее подвижности от самых кончиков ваших пальцев до плеча – расположено множество суставов. Манипулятор данного робота устроен по такому же принципу. Шесть сервомашинок - не много, по сравнению с человеческой рукой, однако, этого вполне достаточно, что бы организовать структуру – подобную человеческой нервной системе, и создать достаточно ловкий манипулятор, который способен, например – захватывать и удерживать яйца.

Наш манипулятор является великолепным механизмом с удобной системой управления. Для управления манипулятором используется микроконтроллер с 32 входами ( atmega 168 mcu ). Связь с компьютером осуществляется по последовательному интерфейсу RS – 232 (com port). Одновременно контроллер может управлять 32-мя сервомашинками. Загружать программу на микроконтроллер вы можете с помощью программатора STK – 500.

## 1.2 Обзор платы управления

На рис.1 изображена плата управления (контроллер).

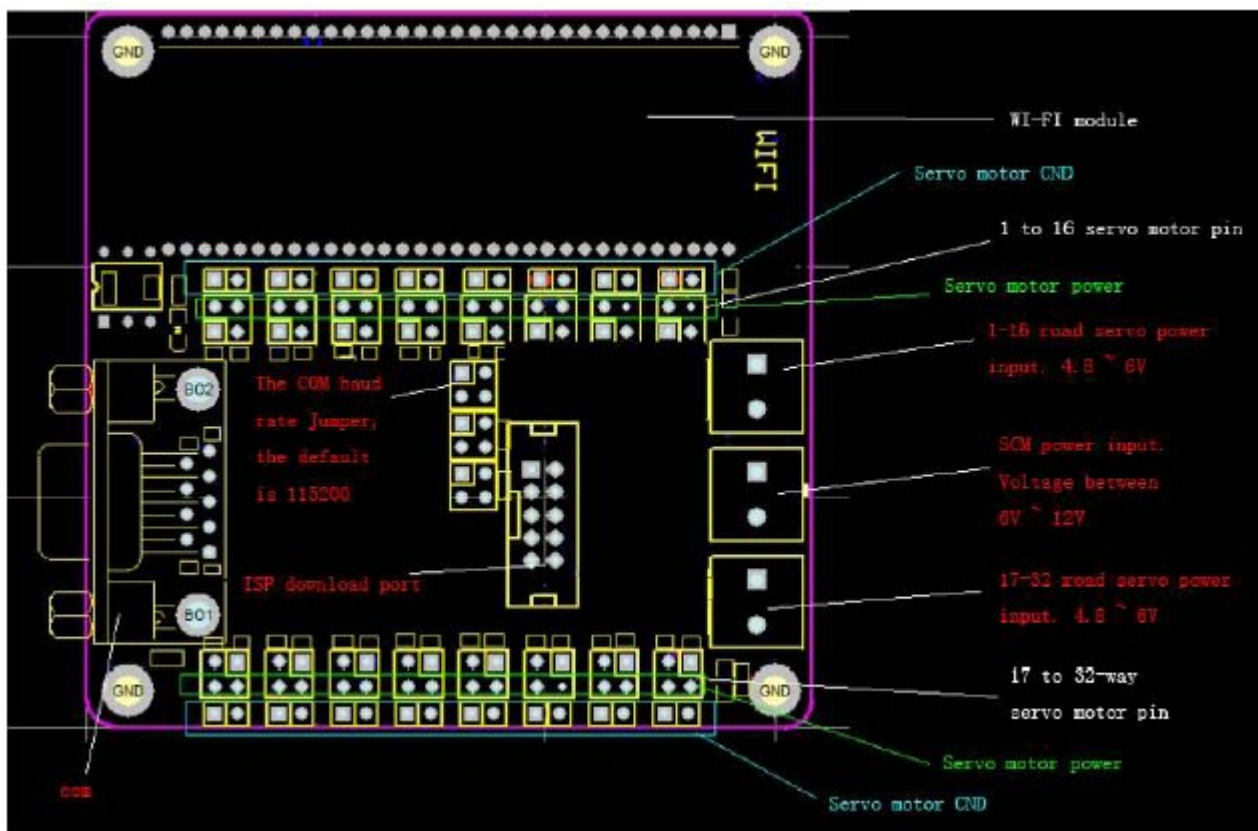


Рис.1

Как показано на рис.1 (читать сверху), на плате расположено три входа питания. Посередине – для питания микроконтроллера. Что бы его стабилизировать, используется регулятор напряжения, поэтому входное напряжение должно находиться в диапазоне от 6 до 12В. Для питания сервомашинки (1 – 16 road, 17-32 road), используйте напряжение в диапазоне от 4,8 до 6В.

## 1.3 Подключение сервомашинки

Разъем для подключения сервомашинки имеет 32 ячейки, каждая по 3 контакта. На рис.1 обозначено (синим цветом), как надо правильно подключать сервомашинки к плате. Самый удаленный контакт подключите к земле (общий

провод, черного цвета), центральный – питания (красный), последний – сигнальный (белый или оранжевый провод).

## 1.4 Установка джамперов

Джамперы посередине (BAUD) используется для установки скорости передачи. При включенных джамперах, скорость передачи будет 115,2 К. Для того, что бы выбрать другую скорость, смотрите рис.5. Плата управления изображена на рис.2.







Рис.2

### 1.5 Питание микроконтроллера и сервомашинок

Для питания микроконтроллера используем 6 батареек типа АА, для этих возьмем специальный отсек, изображенный на рисунке ниже:



Рис.3

Напряжение питания сервомашинки 4,8 – 6В. Подключите положительный и общий контакты, как показано на рис.1. Будьте внимательны – не перепутайте провода.

## 2 Интерфейс

### 2.1 Обзор

Что бы заставить робота двигаться, вам понадобится программное обеспечение, которое вы освоите быстро и легко, за несколько простых шагов.

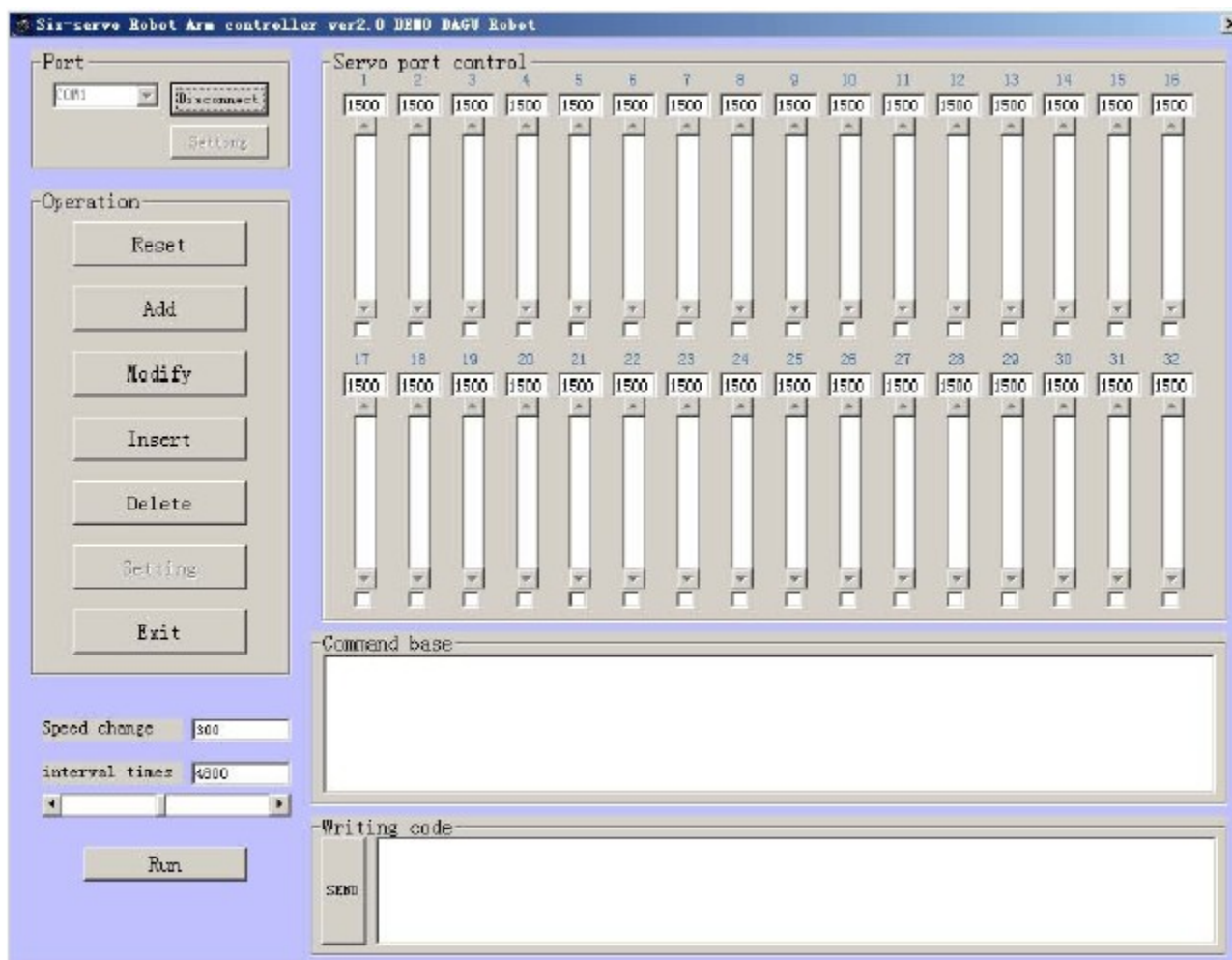


Рис.4

Запустите программное обеспечение и обратите внимание на окно, изображенное на рис.5. В первую очередь необходимо настроить порт. Главный интерфейс включает в себя шесть пунктов:

- 1 Подключение к порту
- 2 Контроль доступа
- 3 Настройки
- 4 Направление
- 5 Скорость
- 6 Ввод команд вручную

## 2.2 Подключение к порту

Начнем с первого – подключение к порту. В данном окне представлены 6 параметров, которые необходимо настроить:

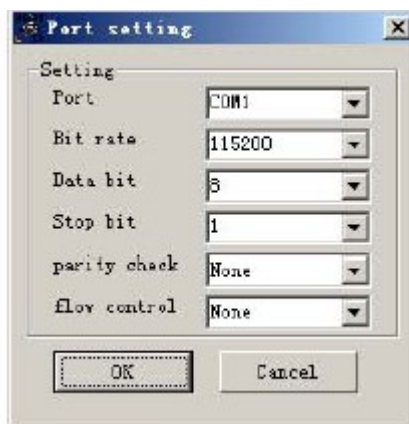


Рис.5

По умолчанию, COM1 – номер порта на большинстве компьютеров, выберите его. Если подключиться не удалось – попробуйте использовать COM2.



После нажатия, кнопка “Connections” должна отобразиться как “Disconnect”, а кнопка “Setting” принять вид, показанный на рисунке выше.

**Примечание:** обратите внимание, что именно надпись “Disconnect” сигнализирует о том, что соединение установлено удачно.

Если вы хотите использовать портативный компьютер для управления роботом (большинство портативных компьютеров не имеют COM – порта), то вам понадобится кабель – переходник с USB на COM – порт. Надо иметь в виду, что в данном случае робот не будет подключен к COM1 или COM2. Необходимо будет определить номер “виртуального” порта, который был присвоен переходнику операционной системой. Для этого, перейдем в “Панель управления” -> “Оборудование и звук” -> “Устройства и принтеры” -> “Диспетчер устройств”. Там следует открыть вкладку “Порты (COM и LPT)”, и найти там номер порта переходника. Пусть, например, это COM10, тогда необходимо заменить в окне, изображенном на рис.5 номер порта с COM1 на COM10.

## **2.2.2 Контроль доступа**

Контроллер может управлять 32 – мя сервомашинками. Как показано на рис.6, панель контроля доступа имеет 32 номера, которые отображают интерфейс, отвечающий за состояние 32-х сервомашин, подключенных к плате. Под каждым номером расположен ползунок, значение которого меняется в диапазоне от 500 до 2500. Нулевому положению сервомашинки соответствует – 1500. Если снять галочку в окошке под ползунком, сервомашинка выйдет из активного состояния.



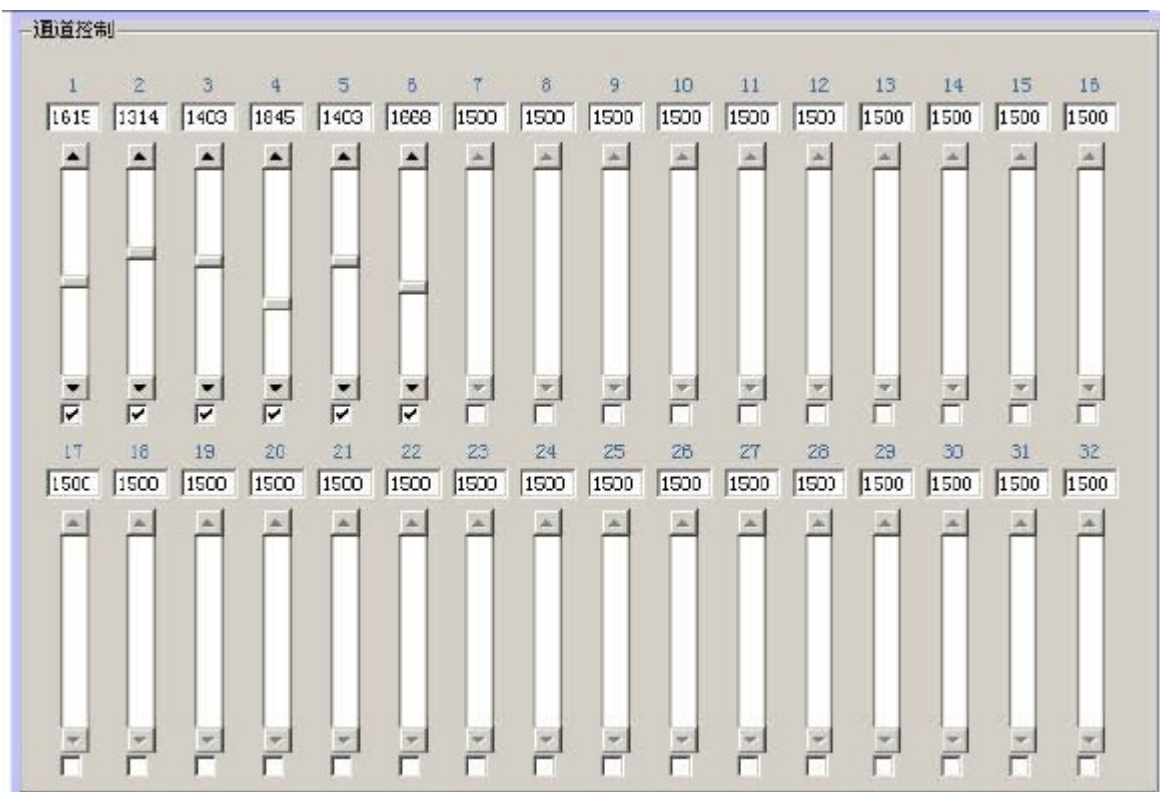
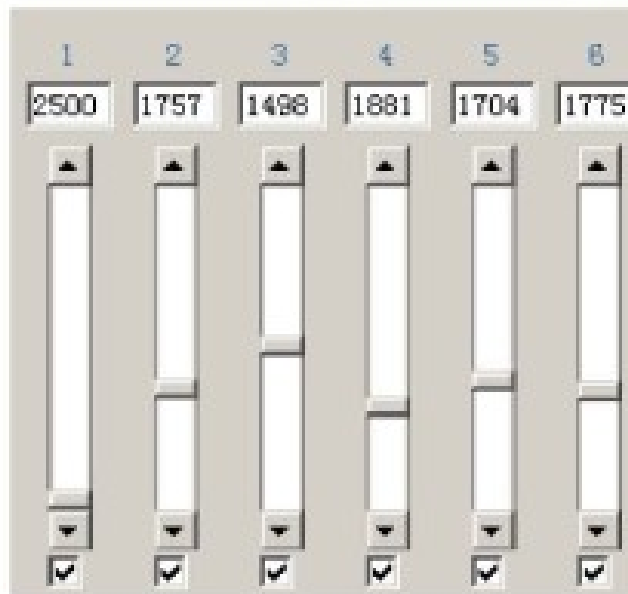


Рис.6

### 2.2.3 Настройки



Рис.7

Для управления используются кнопки “reset”, “add”, “amend”, “delete” и “Exit”.

При нажатии кнопки “reset”, робот примет начальное положение, текущие числовые значения, отображаемые в программном обеспечении, будут 1500. В то же время, если вы хотите, чтобы робот разжал руку, установите значение 700 первой сервомашинке. Обратите внимание, что сервомашинка номер 1, в отличие от остальных, может вращаться на 180 градусов, так как сервомашинка 1 двигаясь на небольшие дистанции, может сжимать – разжимать руку.

**Примечание:** манипулятор робота проходит стандартную отладку на фабрике, числовой диапазон для сервомашинки 1: 660-1300. Когда манипулятор робота находится вне этого диапазона, на сервомашинке 1 возрастет выделение тепла, что приведет к сокращению срока службы. Однако данное замечание не распространяется на остальные сервомашинки. Они будут работать, не перегреваясь в диапазоне 500 - 2500.

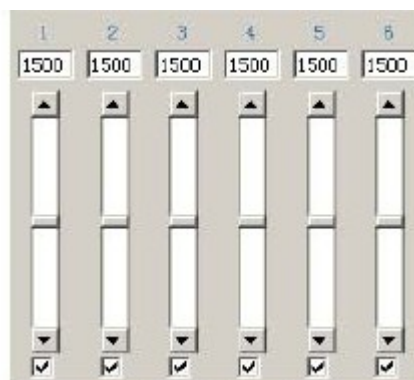


Рис. 8

Когда оператор нажимает кнопку “add”, программное обеспечение автоматически сохранит соответствующий данному движению.

Кнопка “modify” осуществляет изменение команды. Которая была сгенерирована. Выберете одну команду и нажмите кнопку “modify”, после чего система автоматически сохранит текущий код и придаст движение сервомашинкам.

Кнопка “delete” используется, что бы удалить текущую выбранную команду.

Кнопка “Exit” - выход из интерфейса.

## 2.2.4 Направление

Направление предназначено, что бы сохранить соответствующий код движений сервомоторов ( скорость сервомотора, угол вращения).

## 2.2.5 Скорость

Что бы регулировать скорость вращения каждого сервомотора, необходимо регулировать скорость. По умолчанию установлено 300, что является наиболее оптимальным для робота. Выставление слишком большого значения может негативно повлиять на работу робота.

## 2.2.6 Ввод команд вручную

Как показано на рис. 9, введите в колонке “# 5 P1200 ” и, затем, нажмите кнопку “send”. Так вы можете управлять одной сервомашинкой.

Если вы хотите управлять одновременно более чем одной сервомашинкой, то например, что бы управлять №1, №2, №3, №4, №5, №6, которые будут крутиться от изначальной позиции до 0 градусов, 27 градусов, 45 градусов, 63 градусов, 90 градусов, 180 градусов, введите:

“# 5 P500 # 6 P800 # 4 P1000 # 3 P1200 # 2 P1500 # 1 2500” и, затем, нажмите кнопку “send”.

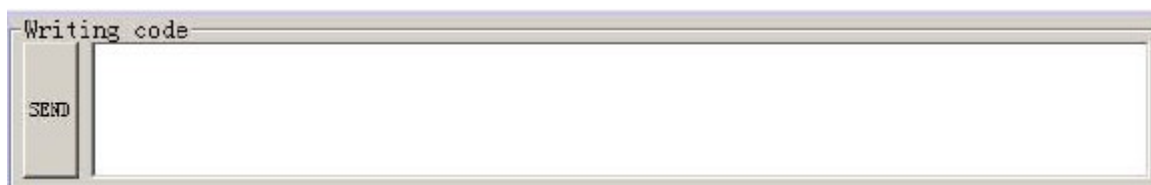


Рис.9

### 3 Программирование работа

#### 3.1 Инструкции

Вследствие специфичного дизайна панели управления, нумерация сервомашинок в программе отлична от нумерации на плате. См. таблицу 1.

| Circuit board NO. | Command NO. |  | Circuit board NO. | Command NO. |
|-------------------|-------------|--|-------------------|-------------|
| 1                 | 5           |  | 17                | 23          |
| m2                | 6           |  | 18                | 22          |
| 3                 | 4           |  | 19                | 21          |
| 4                 | 3           |  | 20                | 20          |
| 5                 | 2           |  | 21                | 19          |
| 6                 | 1           |  | 22                | 18          |
| 7                 | 0           |  | 23                | 17          |
| 8                 | 7           |  | 24                | 16          |
| 9                 | 15          |  | 25                | 24          |
| 10                | 14          |  | 26                | 31          |
| 11                | 13          |  | 27                | 30          |
| 12                | 12          |  | 28                | 29          |
| 13                | 11          |  | 29                | 28          |
| 14                | 10          |  | 30                | 27          |
| 15                | 9           |  | 31                | 26          |
| 16                | 8           |  | 32                | 25          |

Таблица 1

**Пример 1:** Для управления сервомашинкой №1 на плате, введите “# 5 P1500” + enter.

**Объяснение команды:** P – сокращение от “POSITION” (Позиция). Минимальное значение – 500 (0 градусов), максимальное значение – 2500 (180

градусов). Точность =  $180/2500-500=0,09$  градусов.

**Пример 2:** Что бы управлять более чем одним сервомотором одновременно, например №1, 2, 3, 4, 5, 6 от изначально положения до 0 градусов, 27 градусов, 45 градусов, 63 градусов, 90 градусов, 180 градусов, надо ввести:

“# 5 P500 # 6 P800 # 4 P1000 # 3 P1200 # 2 P1500 # 1 2500” + enter

**Пример 3:** Управление временем. Вы управляете сервомотором №1.Что бы повернуться на 180 градусов от начального положения, необходимо ввести:

“# 5 P2500 T1000” + enter

**Объяснение команды:** T – значит “TIME” (Время), и 1000 – 1000 миллисекунд = 1 секунда. Если вам нужно время 500мс, замените “T1000” на “T500”.



