# Солнечный трекер



## 1. Сборка



Закрепите стойки винтами на нижней части



Закрепите сервопривод винтами так, чтобы вал находился в центре деревянной детали.









Закрепите стойку на поворотной платформе двумя винтами. Прикрутите качалку к поворотной платформе шурупами.







Закрепите вертикальный поворотный механизм на стойке.





Перед тем как вставить основание, определите рабочий диапазон поворотного механизма. Это можно сделать с помощью сервотестера или специального скетча. При неправильной установке возможны поломки.

Соедините поворотную часть и нижнюю платформу, надев качалку на основной поворотный механизм. Зафиксируйте винтом.



Прикрепите качалку сервопривода к боковой пластине и вставьте вал вертикального сервопривода в качалку. Зафиксируйте винтом. (Как и выше, сначала определяется диапазон движения).



Не затягивайте сильно винт с противоположной стороны, так как пластина должна вращаться.



Фоторезисторы крепятся длинными винтами. Прикрутите модули по одному с каждой стороны





Закрепите солнечную батарею на платформе держателями

## 2. Подключение



Последовательность подключения фоточувствительного модуля следующая: левый GND -, средний VCC+, правый S сигнал.



Расположение четырех светочувствительных модулей и подключение к аналоговым выходам.



VCC всех устройств подключен к источнику питания +, GND подключен к источнику питания -, а плата экрана может быть напрямую подключена к соответствующему порту.



- Горизонтальный поворотный механизм – группа контактов 5.

Вертикальный поворотный механизм – группа контактов 6 (коричневая линия - GND, красная - VCC, желтый — сигнал)

- Четыре светочувствительных модуля подключены соответственно (если смотреть с лицевой стороны солнечной панели):

верхний левый к А0,

верхний правый к А1,

нижний левый к А2,

нижний правый к АЗ.

Каждый модуль имеет три линии сигналов GND, Vcc, S

Sensor Shield вставляется в Arduino UNO. Шилд работает как монтажная плата и к нему можно подключить поворотные механизмы и другие модули. Номер штырька шилда соответствует номеру порта UNO. Каждый порт имеет разъемы сигналов GND (сокращение от G), VCC (V) и S. Можно соединить G и V четырех модулей параллельно, сэкономив шесть проводов и уменьшить нагрузку на поворотный механизм, и сделать его работу более плавной.



Солнечную панель можно напрямую подключить к вольтметру (нет в комплекте). Также можно подключить другие нагрузочные устройства.

## 3. Программирование

### Установка среды Arduino IDE

#### Arduino

Ардуино - это открытая аппаратно-программная платформа для работы с различными физическими объектами. Представляет собой простую плату с микроконтроллером, а также специальную среду разработки для написания программного обеспечения микроконтроллера.

Ардуино может использоваться для разработки интерактивных систем, управляемых различными датчиками и переключателями. Такие системы, в свою очередь, могут управлять работой различных индикаторов, двигателей и других устройств. Проекты Ардуино могут быть как самостоятельными, так и взаимодействовать с программным обеспечением, работающем на персональном компьютере (например, приложениями Flash, Processing, MaxMSP). Среда разработки для программирования такой платы имеет открытый исходный код и полностью бесплатна.

Язык программирования Ардуино "Wiring" является модификацией языка С/С++.

В настоящее время у платы Arduino есть несколько моделей, и код между платами разных типов универсален (некоторые платы могут быть не полностью совместимы из-за различий в оборудовании). В данном наборе используется плата Arduino UNO.



#### Программное обеспечение

Программное обеспечение Arduino IDE используется для написания и загрузки кода в плату Arduino. Для начала потребуется установить программное обеспечение Arduino IDE: посетите https://www.arduino.cc, нажмите «Download», чтобы перейти на страницу загрузки.



Загрузите установочный пакет в соответствии с вашей операционной системой. Если вы являетесь пользователем Windows, для

правильной загрузки и установки драйвера выберите установщик Windows.



После завершения загрузки запустите установщик. Для пользователей Windows может появиться диалоговое окно установки драйвера. Когда оно появится, разрешите установку. После завершения установки, на рабочем столе будет создан ярлык программного обеспечения Arduino. Запустите Arduino.



Программы, созданные с использованием программного обеспечения Arduino, называются скетчами. Скетчи пишутся в текстовом поле редактора и сохраняются с расширением файла .ino. В редакторе есть стандартные функции для вырезания/вставки и поиска/замены текста. В области сообщений отображается обратная связь при сохранении, экспорте и компиляции, а также отображаются ошибки.

Консоль отображает текстовый вывод служебной информации, включая полные сообщения об ошибках. В нижнем правом углу окна отображается используемая плата и номер COM-порта. Кнопки панели инструментов позволяют вам проверять и загружать программы, создавать, открывать и сохранять проекты, а также открывать монитор последовательного порта.

Проверить
 Проверяет ваш код на наличие ошибок при его компиляции.
 Загрузить
 Компилирует ваш код и загружает его на выбранную плату.
 Новый
 Создает новый проект.
 Открыть
 Открыть сохраненный проект.
 Сохраняет ваш проект.
 Монитор порта
 Открывает монитор последовательного порта.
 Дополнительные команды находятся в меню: Файл, Правка, Скетч, Инструменты, Помощь.

### Загрузка скетча в плату

Подключение платы Arduino к компьютеру

1. Соедините Arduino с компьютером кабелем USB. На плате загорится светодиод «ON» и начнёт мигать светодиод «L». Это значит, что на плату подано питание и микроконтроллер начал выполнять прошитую на заводе программу «Blink».

2. Для настройки Arduino IDE под конкретную модель узнайте, какой номер COM-порта компьютер присвоил вашей плате. Зайдите в «Диспетчер устройств» Windows и раскройте вкладку «Порты (COM и LPT)».



Операционная система распознала плату Arduino как COM-порт и назначила номер 2. При использовании платы с USB-преобразователем CH340G в списке портов будет отображаться USB Serial Port (COM2), где 2-номер порта, автоматически присвоенного плате (может быть любым).

Зайдя во вкладку Инструменты, можно увидеть, что подключена плата Arduino UNO на COM2.



Поздравляем, среда Arduino IDE настроена для прошивки вашей платы.

Зайдите во вкладку Файл -> Открыть -> [ваша папка со скетчами] -> \*\*\*.ino

Файл Правка Скетч Инструменты Помощь



Открывается скетч. Нажимайте кнопку Загрузки. Код загрузится в плату и можно приступать к дальнейшей сборке

код загрузится в плату и можно приступать к дальнеишеи соорке конструктора.

### Code:

```
#include <Servo.h>
#define SERVOPINH 5
#define SERVOPINV 6
#define dtime 50
#define tol 50
Servo horizontal;
int servoh = 90;
int servohLimitHigh = 175;
int servohLimitLow = 5;
Servo vertical;
int servov = 90;
int servovLimitHigh = 180;
int servovLimitLow = 90;
const int ldrlt = A0;
const int ldrrt = A1;
const int ldrld = A2;
const int ldrrd = A3;
void setup()
{
 Serial.begin(9600);
 horizontal.attach(SERVOPINH);
 vertical.attach(SERVOPINV);
 horizontal.write(servoh);
 vertical.write(servov);
 delay(100);
 for(int i=servovLimitLow;i<servovLimitHigh;i+=2)</pre>
 { vertical.write(i);
   delay(30);
 }
 vertical.write((servovLimitLow + servovLimitHigh)/2);
 delay(100);
 for(int i=0;i<180;i+=2)
  { horizontal.write(i);
   delay(30);
  }
```

```
horizontal.write((servohLimitHigh + servohLimitLow)/2);
}
void loop()
{
 int lt = analogRead(ldrlt);
 int rt = analogRead(ldrrt);
 int ld = analogRead(ldrld);
 int rd = analogRead(ldrrd);
 int avt = (lt + rt) / 2;
 int avd = (ld + rd) / 2;
 int avl = (lt + ld) / 2;
 int avr = (rt + rd) / 2;
 int dvert = avt - avd;
 int dhoriz = avl - avr;
 Serial.print(lt);
 Serial.print(",");
 Serial.print(rt);
 Serial.print(",");
 Serial.print(ld);
 Serial.print(",");
 Serial.print(rd);
 Serial.print ("
                       ");
                   Serial.print(avt);
 Serial.print(",");
 Serial.print(avd);
 Serial.print(",");
 Serial.print(avl);
 Serial.print(",");
 Serial.print(avr);
 Serial.print(", ");
 Serial.print(dtime);
 Serial.print(", ");
 Serial.println(tol);
  if (-1*tol > dvert || dvert > tol)
{
 if (avt > avd)
 {
  servov = ++servov;
   if (servov > servovLimitHigh)
```

{

servov = servovLimitHigh;

```
}
}
else if (avt < avd)
{
 servov= --servov;
 if (servov < servovLimitLow)
{
 servov = servovLimitLow;
}
}
vertical.write(servov); }
if (-1*tol > dhoriz || dhoriz > tol)
{
if (avl > avr)
{
 servoh = --servoh;
 if (servoh < servohLimitLow)
 {
 servoh = servohLimitLow;
 }
}
else if (avl < avr)
{
 servoh = ++servoh;
 if (servoh > servohLimitHigh)
  {
  servoh = servohLimitHigh;
  }
}
else if (avl = avr)
{
}
horizontal.write(servoh); }
delay(dtime);
```

}