



Inteligentný solárny panel

Erik Drajna a Adam Adamják

Prečo tento projekt?

- Tento projekt sme si vybrali kvôli tomu že sme chceli nájsť spôsob ako využiť slnečnú energiu v mestách aby mestá boli postavené na ekologickejšom systéme a samozrejme šetrnejšie k životnému prostrediu

Ciele projektu:

- Efektívnejšie získavanie energie zo solárnych panelov a ich využitie
- Návrh konštrukčného riešenia solárneho panela pre získanie čo najväčšej účinnosti
- Zabezpečenie automatického otáčania solárneho panelu

Základné časti projektu

- 1- Fotovoltaický solárny panel – popis
- 1.1 – Typy využití solárnych panelov
- 2 – Nosná konštrukcia
- 3 – Grafický návrh ozubeného prevodu
- 4 – Elektrická časť projektu
- 5 – Konečné prevedenie projektu
- 6 - Návrh programu pre riadenie natáčania panelu
- 7 - Ukážka riadiacej jednotky
- 8 – Zisk so statických solárnych panelov – odhadovaný zisk s nášho solárneho panelu
- 9 – Využitie nášho solárneho panelu
- 10 – Využitie v praxi

1 Fotovoltaický solárny panel

- **Fotovoltaický solárny panel - 12V/10W polykryštalický**

- Polykryštalický článok:

Z menších kryštálov kremíka sa vyrobí substrát, ktorý sa zlisuje do jedného celku. Okrúhly ingot sa potom reže na tzv. Wafery, ktoré sa orežú na požadovanú veľkosť FV článku.

Pochopiteľne touto technológiou nemožno doceliť také čistoty materiálu, sú v ňom viditeľné prechody medzi kryštály.

Výhody polykryštálu:

Nepatrne väčší výtťažnosť výroby z rozptýleného svetla (nepriaznivé svetelné podmienky) Fotovoltaický panel vyrobený z polykryštalického kremíka. Duralový rám 17mm, krycie sklo.

Polykryštalický článok:

Z menších kryštálov kremíka sa vyrobí substrát, ktorý sa zlisuje do jedného celku. Okrúhly ingot sa potom reže na tzv. Wafery, ktoré sa orežú na požadovanú veľkosť FV článku.

Pochopiteľne touto technológiou nemožno doceliť také čistoty materiálu, sú v ňom viditeľné prechody medzi kryštály.

► Technické parametre:

- Max. napätie naprázdno $V_{oc} = 21,58V$
- Max.skratový prúd $I_{sc} = 0,64$
- Max.napätie pri záťaži 10W: $V_{mp} = 17,42V$
- Max.prúd pri 10W: $I_{mp} = 0,57$
- Pracovná teplota $-45 + 85st.C$
- Rozmery: $370 \times 250 \times 18$ mm
- Váha: 1,02 kg



1.1 Typy využití solárných panelov

- ▶ Využitie fotovoltických systémov je v súčasnej dobe veľmi široké aj z dôvodu veľkého rozmachu tejto technológie na celom svete. Fotovoltické systémy je možné použiť rôznym spôsobom, avšak medzi najrozšírenejšie patria systémy autonómne (tzv. off- grid), teda bez potreby napojenia na verejnú elektrickú sieť, a systémy spojené s elektrickou sieťou (tzv. on-grid).
- ▶ **Off-grid** systémy sa používajú napr. na napájanie pokusných solárnych vozidiel, záhradných svietidiel, elektrických spotrebičov v horských chatách, k napájaniu meracích prístrojov v meteorologických stanicích a pod.
- ▶ V prípade **On-grid** systémov je výstupné jednosmerné napätie v striedači transformované na striedavé napätie 230 V/50 Hz a pripojené na spoločný rozvod elektrickej energie v dome. Výhodou tohto systému je, že spotrebiče v domácnosti môžu fungovať nezávisle na vonkajšom osvetlení. Pri dostatku slnečného žiarenia sú napájané z fotovoltického modulu, v noci tak odoberajú energiu z verejnej elektrickej siete.

2 Nosná konštrukcia

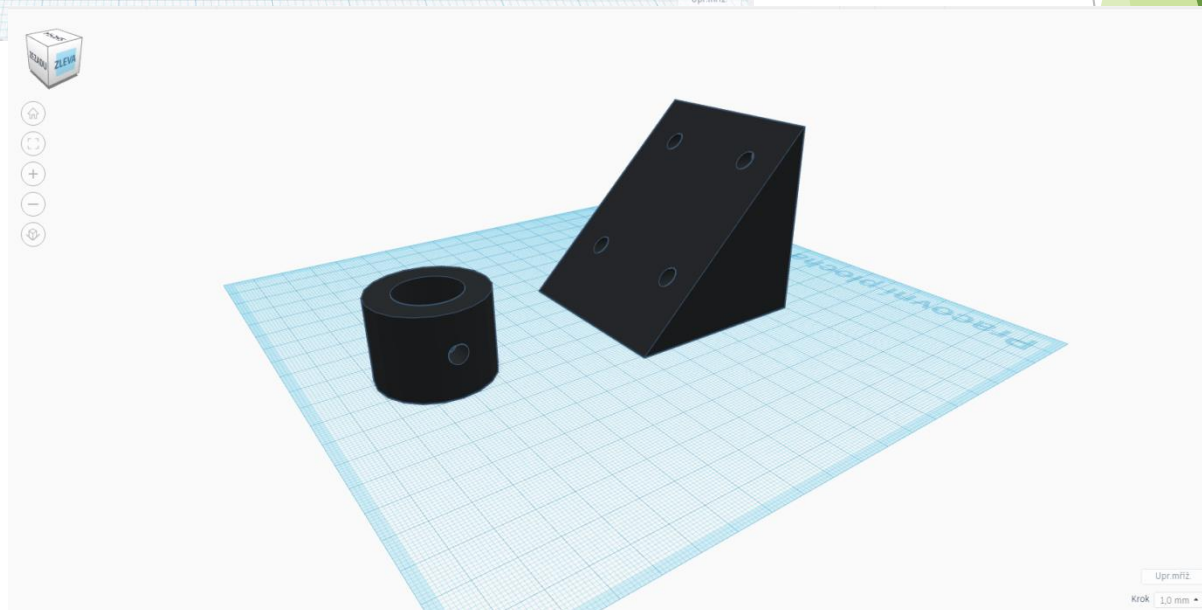
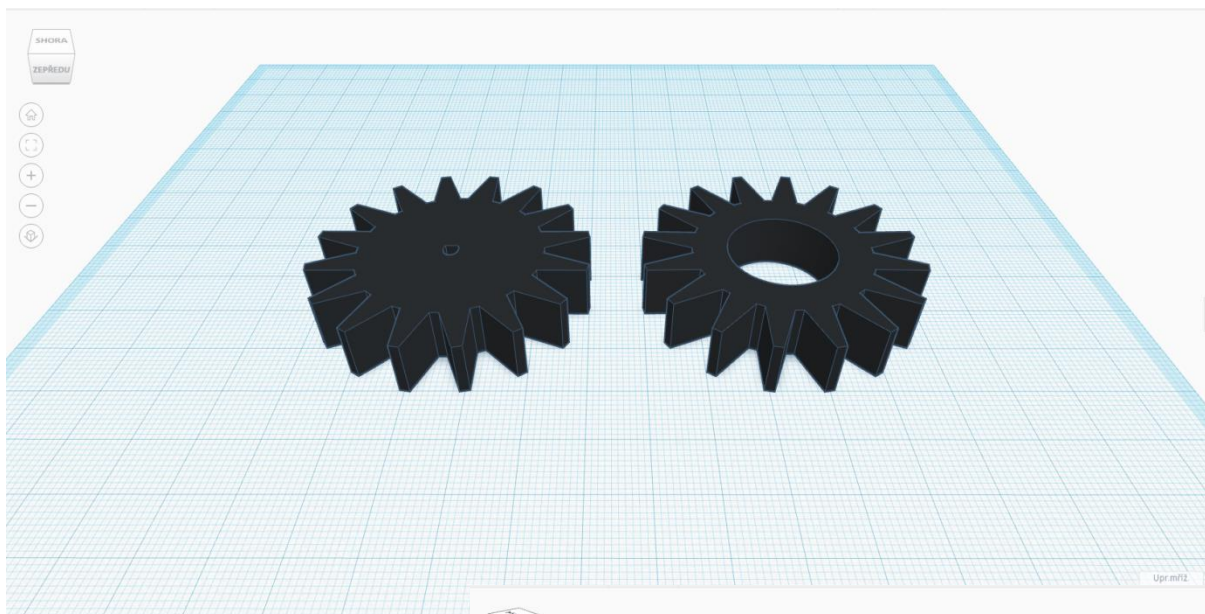


- ▶ Nosná konštrukcia je skonštruovaná pomocou hliníkových profilov
- ▶ Hliníkové profily boli na mieru narezané a následne objednané v daných rozmeroch
- ▶ Rozmery :
- ▶ 4x – 17.5cm
- ▶ 12x – 25cm
- ▶ Samotná konštrukcia má rozmery:
- ▶ dĺžka: 29cm
- ▶ šírka: 25cm
- ▶ výška: 21.5 cm

- ▶ Samotná konštrukcia je pospájaná pomocou ocelových plieškov do tvaru L
- ▶ Tento spôsob bol zvolený preto, lebo originálne spoje pre hliníkové profily boli drahé
- ▶ Takýto spôsob pospájania profilov by bol využitý ďalej ak by sme s týmto projektom chceli pokračovať

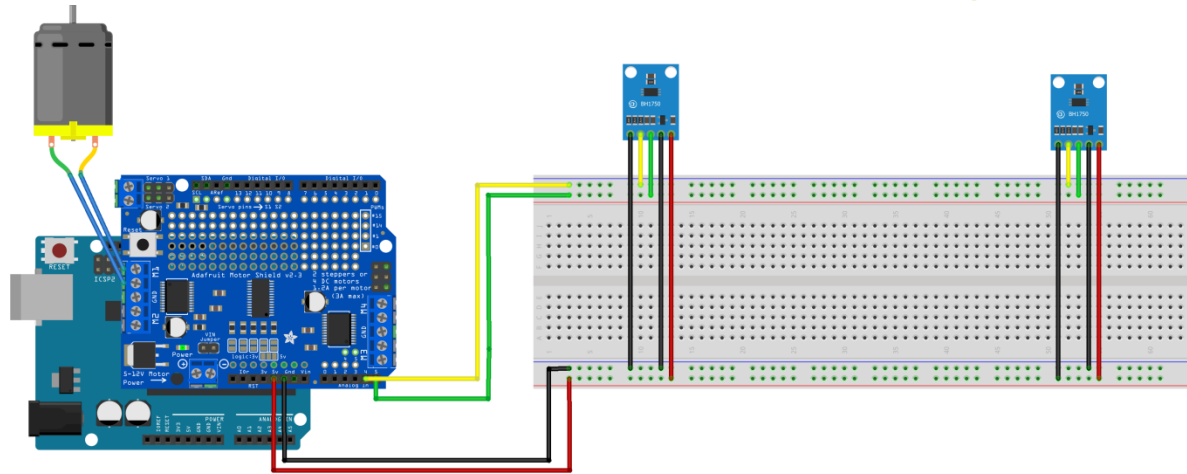


3 Grafický návrh ozubeného převodu

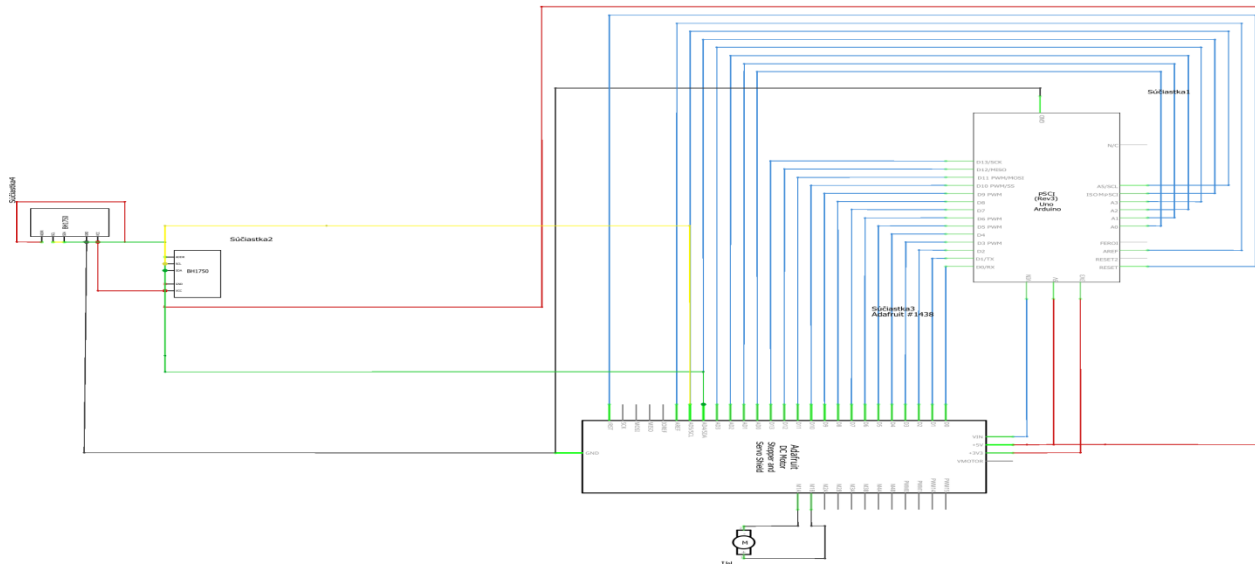


- ▶ Niektoré z časti nášho projektu boli navrhnuté a následne vytlačené na 3D tlačiarňi
- ▶ Využitím online programu TinkerCad sa nám podarilo navrhnúť súčiastky, ktoré nám na mieru sedeli v našej konštrukcii
- ▶ Uľahčili sme si tým prácu z toho dôvodu, že sme nemuseli tieto súčiastky hľadať na internete a mohlo sa stať žeby sme nenašli tie, ktoré nám práve boli potrebné
- ▶ Vytlačené súčiastky :
 - ▶ - ozubené kolieska na zabezpečenie otáčania solárneho panelu
 - ▶ - samotný úchyt pre solárny panel

4 Elektrická část projektu



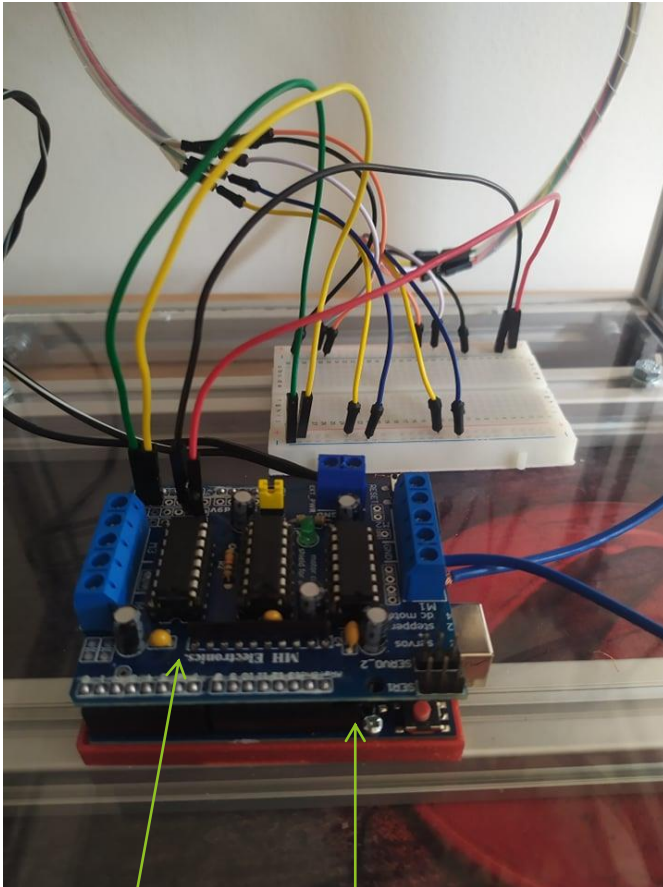
fritzing



fritzing

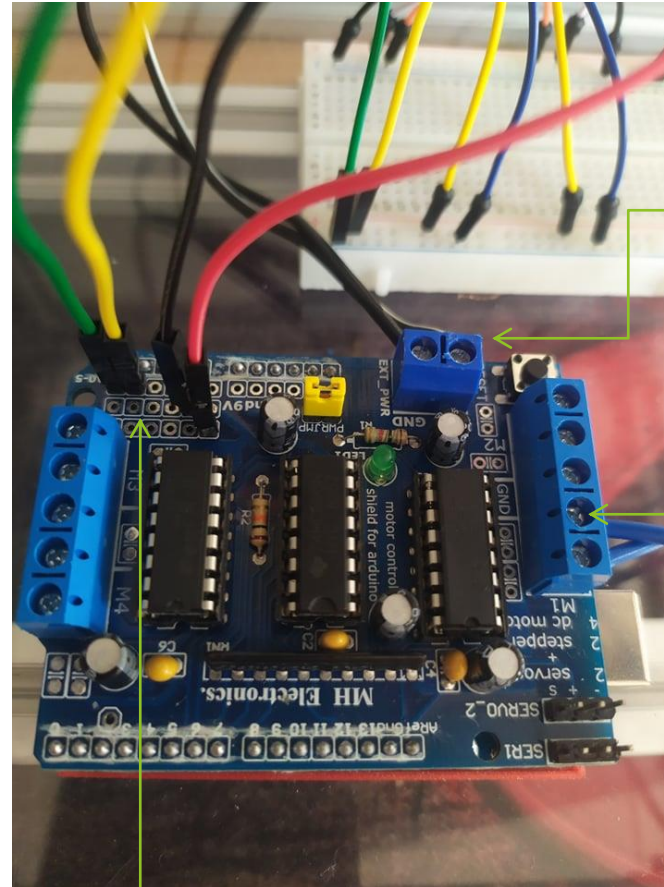
- ▶ Na túto časť projektu sme využili mikropočítač Arduino Uno s pomocou MotorShieldu typu L293D ktorý slúžil na točenie motora
- ▶ Ako ďalšie sme využili dva snímače intenzity svetla ktoré dávali signál Arduino, že práve detekuje svetlo a následne samotné Arduino poslalo signál MotorShieldu ktorý mal na základe programu ,úlohu riadiť otáčanie solárneho panelu na požadovanú stranu a samozrejme s požadovanou rýchlosťou
- ▶ Ako motor sme použili 12V DC motorček s prevodovkou
- ▶ Mali sme na výber z požadovaných otáčok motora a preto pre nás ideálne otáčky boli 60 RPM

Elektrická časť projektu



Motor shield l293d

Arduino Uno

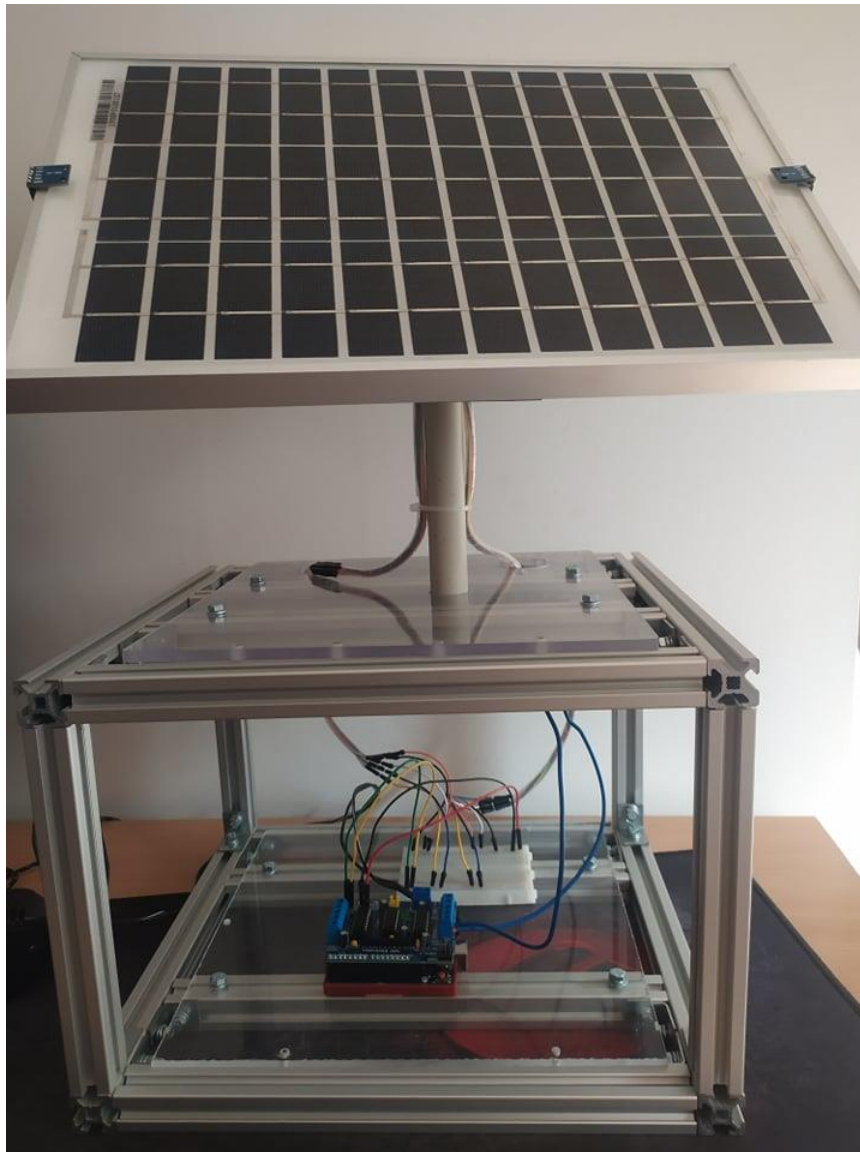


Pripájkované piny pre senzory

Pripojenie 12V zdroja

Pripojenie motora

5 Konštrukčné prevedenie projektu



6 Návrh programu pre riadenie natáčania panelu

sketch_jan24a | Arduino 1.8.13

Súbor Editovať Projekt Nástroje Pomoc



sketch_jan24a

```
#include <Wire.h>

#define BH1750_POWER_DOWN 0x00
#define BH1750_POWER_ON 0x01
#define BH1750_RESET 0x07

#define CONTINUOUS_HIGH_RES_MODE 0x10
#define CONTINUOUS_HIGH_RES_MODE_2 0x11
#define CONTINUOUS_LOW_RES_MODE 0x13
#define ONE_TIME_HIGH_RES_MODE 0x20
#define ONE_TIME_HIGH_RES_MODE_2 0x21
#define ONE_TIME_LOW_RES_MODE 0x23

#define BH1750_1_ADDRESS 0x23
#define BH1750_2_ADDRESS 0x5C

#define LED_PIN 13

int16_t RawData;
int16_t SensorValue[2];
boolean blinkState = false;

void setup(){
  Wire.begin();
  Serial.begin(115200);
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
}

void loop() {
  init_BH1750(BH1750_1_ADDRESS, CONTINUOUS_HIGH_RES_MODE);
  delay(120);
  RawData_BH1750(BH1750_1_ADDRESS);
  SensorValue[0] = RawData / 1.2;

  init_BH1750(BH1750_2_ADDRESS, CONTINUOUS_HIGH_RES_MODE);
  delay(120);
  RawData_BH1750(BH1750_2_ADDRESS);
  SensorValue[1] = RawData / 1.2;

  Serial.print("Sensor_1 = "); Serial.print(SensorValue[0]);
  Serial.print(" | Sensor_2 = "); Serial.println(SensorValue[1]);
}
```

Projekt zaberá 5334 bytov (16%) pamäte pre program. Maximum je 32256 bytov.
Globálne premenné zaberajú 437 bytov (21%) dynamickej pamäti, 1611 bytov zostáva pre lokálne premenné. Maximum je 2048 bytov.

COM3

Poslať

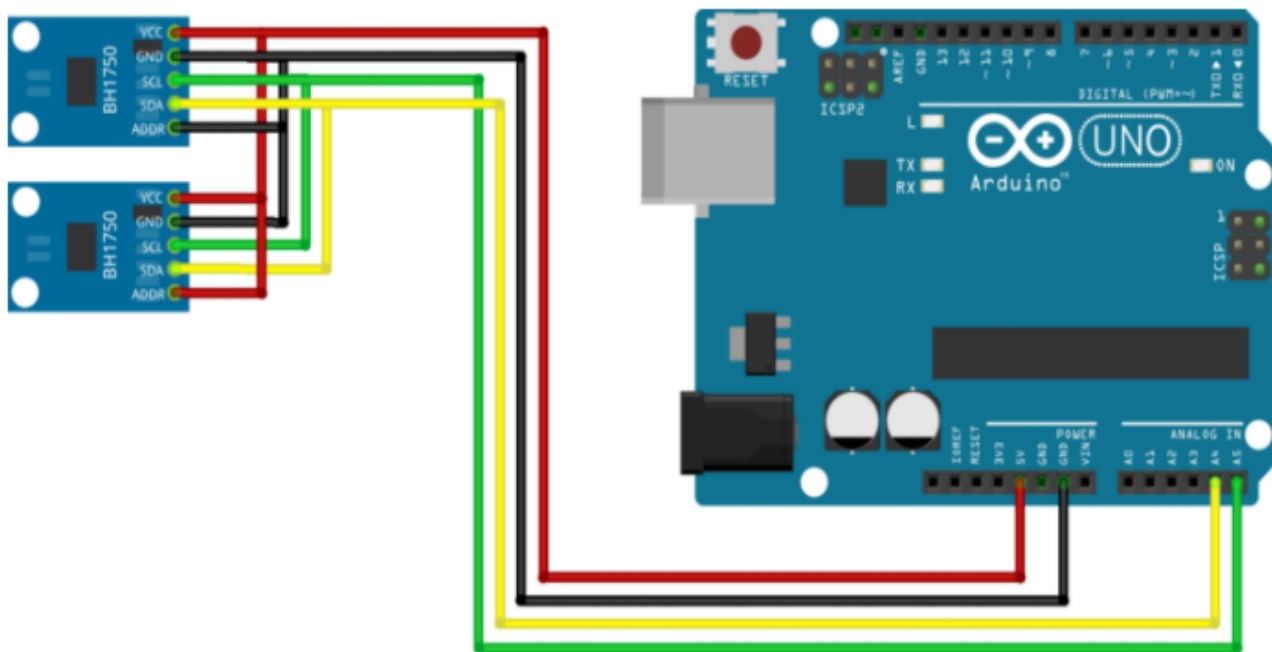
```
Sensor_1 = 147 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 147 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 150 | Sensor_2 = 16
Sensor_1 = 150 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 150 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 150 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 153 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 154 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 153 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 154 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 155 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 153 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 155 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 153 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 155 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 157 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 160 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 164 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 165 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 166 | Sensor_2 = 17
Sensor_1 = 171 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 171 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 173 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 172 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 172 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 170 | Sensor_2 = 18
Sensor_1 = 171 | Sensor_2 = 18
```

Automatické rolovanie Zobrazit časovú značku

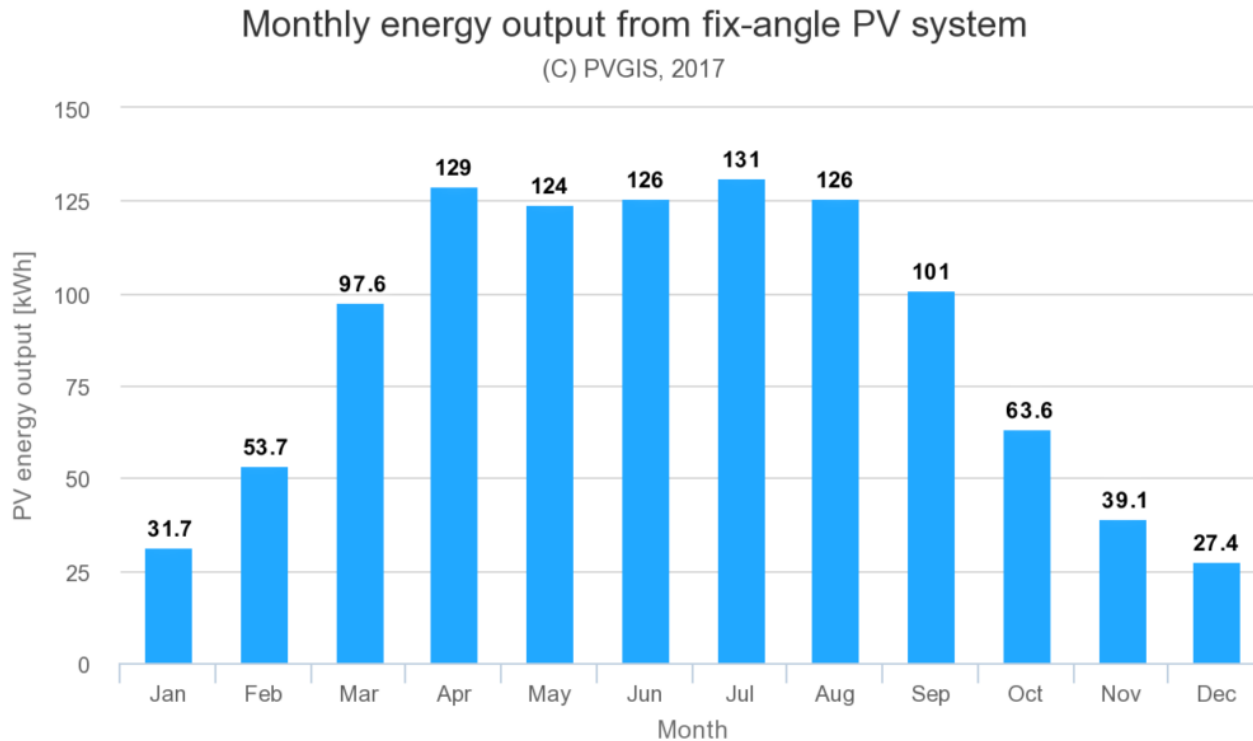
Nový riadok (NL) 115200 baud Vymazať výstup

- ▶ Samotný program nebol vytvorený nami, ale upravený podľa toho ako sme si to mi vyžadovali
- ▶ Pre beh tohto programu sme potrebovali stiahnuť knižnicu pre Arduino, ktorá bola nevyhnutná pre chod motoru
- ▶ Knižnica <AFMotor.h> bola potrebná na chod motoru spoločne s MotorShieldom
- ▶ V programe boli využité príkazy ktoré taktiež zabezpečovali chod celého programu
- ▶ Boli to I2C a uint16_t
- ▶ I2C zabezpečovalo komunikáciu medzi senzormi a Arduino
- ▶ Uint16_t slúžilo na to aby Arduino dokázalo rozoznať nameranú hodnotu so senzorov

7 Ukážka riadiacej jednotky



8 Zisk zo statických solárnych panelov



Odhadovaný zisk s nášho solárneho panelu

- ▶ Na predchádzajúcom slide ste videli zisk statického solárneho panelu po celý rok v daných mesiacoch
- ▶ Keďže my sme takéto meranie nemohli urobiť, po prejdení videí sme dospeli k výsledku
- ▶ Samozrejme statické solárne panely produkujú množstvo energie ale predsa to môže byť aj viac
- ▶ Solárne panely ktoré by sa automaticky otáčali a nakláňali za slnkom, by mali zisk väčší skoro o 50%
- ▶ Ak by takýto spôsob bol využitý ďalej v budúcnosti, bol by to obrovský zisk nie len pre jednotlivcov ale aj pre životné prostredie pretože by sme mohli získavať elektrinu takýmto ekologickejším spôsobom
- ▶ Samotný zisk by bol samozrejme ovplyvnený počasím , ktoré tu hraje hlavnú rolu

9 Využitie v praxi

- Strechy panelákov a domov



- Solárne farmy



- Družice



- Zdroj energie na dobíjanie elektromobilov



10 Využitie nášho solárneho panelu

- V takej miere ako ho práve máme, ho je možné využiť na nabíjanie mobilu, power banky alebo menších zariadení ako sú baterky (ak by sa pripojil USB port)
- Ako ďalšie by sa mohol využiť všade tam, kde sa môže využiť aj statický solárny panel
- Solárne farmy, na strechách domov a panelákov by boli tie z lepších možností využitia týchto panelov
- Ako už bolo spomenuté, zisk by z týchto Inteligentných solárnych panelov bol väčší a bolo by to samozrejme lepšie pre životné prostredie pretože šetrnosť k životnému prostrediu je v tejto dobe prvoradá

Ďakujeme za
pozornosť