\*

Dieses Programm soll ein smart-meter in einem Haus modellieren. Dazu empfängt der Arduino die Spannung einer Solarzelle am analogen Eingang A0.

Ist die Spannung kleiner als 1 V gibt es eine Meldung auf dem seriellen Monitor und eine LED am Pin 13 fängt an bestimmte Zeit an zu blinken. Alle anderen Geräte werden abgeschaltet.

Ist die Spannung größer 1 V aber kleiner als 2 V, gibt es wieder eine Meldung auf dem seriellen Monitor und die LED am Pin 13 leuchtet dauerhaft. Alle anderen Geräte sind ausgeschaltet.

Wird die Spannung gößer als 2 V aber kleiner oder gleich 4 V, gibt eine Meldung auf dem seriellen Monitor. Darin wird abgefragt, ob man entweder die Waschmaschine (Elektromotor) starten will oder ob man die Energie im Akku speichern will.

Taste W oder w startet den Motor, Taste A oder a starte den Akkulader. Die Taste O oder o stoppt den Motor, die Taste P oder p stoppt den Akkulader.

Motor als auch Akku werden über die Solarzelle versorgt. Die Ansteuerung erfolgt über je einen Feldeffekt-Transistor (BUZ11), deren Gates über den Pin 12 (Motor) bzw. den Pin 11 (Akku) angesteuert werden. In diesem Fall kann entweder der Motor starten oder der Akku geladen werden.

Ist die Spannung größer als 4 V, gibt es eine Meldung und alle Geräte werden abgeschaltet.

von Rolf Piffer, September 2016\*/

#define ledPin 13

#define motorPin 12

#define akkuPin 11

const int solarPin=0;

const int res1Pin=1;

const int res0Pin=2;

const float untererWert=1; //unter 1 V kommt Warnsignal

const float grenzeUnten=1.4; // zwischen 1 und 1,4 V kann man eine LED normal leucten lassen,

 // aber keinen Motor oder Akku anschließen

const float grenzeOben=4; // wenn 4 V überschritten werden, sollte weder der Akku geladen

 // noch der E-Motor betrieben werden

const float referenceVolts = 5.0; // the default reference on a 5-volt board

char incomingByte; //Zeichen von der Eingabekonsole

int flagMotor=0; //Wenn Motor steht

int flagAkku=0; //wenn Akku nicht geladen wird

void setup() {

 Serial.begin(9600);

 pinMode(ledPin, OUTPUT);

 pinMode(motorPin, OUTPUT); //Ansteuerung des Gate vom FET 1

 pinMode(akkuPin, OUTPUT); //Ansteuerung des Gate vom FET 2

}

void loop() {

 int value = analogRead(solarPin); // read the value from the sensor

 float spannung = (value / 1023.0) \* referenceVolts; // calculate the ratio

 Serial.flush();

 Serial.print("Spannung = ");

 Serial.println(spannung);

 if (spannung<untererWert) //Warnhinweis auf seriellen Monitor und LEDE soll blinken

 {

 Serial.println("Achtung: Nur sehr wenig elektrische Energie im Netz.");

 Serial.println("Alle Grossgeraete muessen abgeschaltet werden.");

 Serial.println();

 digitalWrite(motorPin, LOW); //Motor ausschalten

 digitalWrite(akkuPin, LOW); //Akkulader ausschalten

 flagAkku=0;

 flagMotor=0;

 digitalWrite(ledPin, HIGH); //LED blinkt mit 1 Hz

 delay(500);

 digitalWrite(ledPin, LOW);

 delay(500);

 }

 if (spannung>=untererWert && spannung<grenzeUnten) //Spannung reicht aus, um LED normal leuchten zu lassen

 {

 Serial.println("Es wird wenig elektrische Energie geliefert.");

 Serial.println("Kleinverbraucher koennen aber am Netz bleiben.");

 Serial.println();

 digitalWrite(ledPin, HIGH);

 digitalWrite(motorPin, LOW);

 digitalWrite(akkuPin, LOW);

 flagAkku=0;

 flagMotor=0;

 delay(5000);

 }

 if (spannung>=grenzeUnten && spannung<grenzeOben && (flagAkku==0 || flagMotor==0))

 {

 digitalWrite(ledPin, HIGH);

 Serial.println("Es steht genuegend elektrische Energie zur Verfuegung.");

 if (flagAkku==0)

 {

 Serial.println("Wollen Sie einen Akku aufladen, dann geben Sie 'A' ein.");

 }

 if (flagMotor==0)

 {

 Serial.println("Soll eine Waschmaschine eingeschaltet werden, geben Sie 'W' ein.");

 }

 if (flagMotor==1)

 {

 Serial.println("Soll die Waschmaschine ausgeschaltet werden, geben Sie 'O' ein.");

 }

 if (flagAkku==1)

 {

 voltAge();

 Serial.println("Soll der Akkulader ausgeschaltet werden, geben Sie 'P' ein.");

 }

 delay(2000);

 if (Serial.available() > 0) {

 Serial.println();

 incomingByte = Serial.read(); //liest das Zeichen von der Eingabe

 if ((incomingByte == 'W' || incomingByte == 'w') && flagMotor==0)

 {

 if (flagAkku==1) //nur wenn Akkulader aktiviert ist

 {

 Serial.println("Akkulader wird ausgeschaltet!");

 digitalWrite(akkuPin, LOW);

 flagAkku=0;

 }

 digitalWrite(motorPin, HIGH);

 Serial.println("Waschmaschine wird eingeschaltet!");

 flagMotor=1;

 }

 if ((incomingByte == 'A' || incomingByte == 'a') && flagAkku==0)

 {

 if (flagMotor==1) //nur wenn Motor läuft

 {

 Serial.println("Waschmaschine wird ausgeschaltet!");

 digitalWrite(motorPin, LOW);

 flagMotor=0;

 }

 digitalWrite(akkuPin, HIGH);

 voltAge();

 flagAkku=1;

 }

 if (incomingByte == 'O' || incomingByte == 'o')

 {

 Serial.println("Waschmaschine wird ausgeschaltet!");

 digitalWrite(motorPin, LOW);

 flagMotor=0;

 }

 if (incomingByte == 'P' || incomingByte == 'p')

 {

 digitalWrite(akkuPin, LOW);

 Serial.println("Akkulader wird ausgeschaltet!");

 flagAkku=0;

 }

 }

 delay(2000);

 Serial.println();

 }

 if (spannung>=4)

 {

 Serial.println("Die Netzspannung ist zu hoch.");

 Serial.println("Keine Motoren laufen lassen und keine Akkus aufladen!");

 Serial.println();

 digitalWrite(ledPin, LOW);

 digitalWrite(motorPin, LOW);

 digitalWrite(akkuPin, LOW);

 flagAkku=0;

 flagMotor=0;

 delay(5000);

 }

}

void voltAge()

{

 int val1 = analogRead(res1Pin); // read the voltage-value from the resistor

 float spannung1Akku = (val1 / 1023.0) \* referenceVolts; // Potenzial am Pin 1 des Widerstands

 int val0 = analogRead(res0Pin); // read the voltage-value from the resistor

 float spannung0Akku = (val0 / 1023.0) \* referenceVolts; // Potenzial am Pin 0 des Widerstands

 float spannungAkku=spannung1Akku-spannung0Akku; // Die Potenzialdifferenz (Spannung)

 // zwischen den beiden Anschluessen

 // des 1-Ohm-Widerstands (1W)

 Serial.println();

 Serial.print("Akku wird geladen. ");

 Serial.print("Die Ladestromstaerke betraegt: ");

 Serial.print(spannungAkku); //da R = 1 Ohm ist die Stromstärke = Spannung

 Serial.println(" A");

}