

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
DEPARTAMENTUL CALCULATOARE

REFERAT de CERCETARE

la disciplina
Măsurători electrice și senzori

Detector de gaze portabil

Ilieșiu Robert-Mircea grupa 30224

An academic : 2023 – 2024

Cuprins

1. Descriere proiect
2. Schema electrică
3. Caracteristici
4. Funcționalitate
5. Domenii de utilizare
6. Avantaje
7. Îmbunătățiri

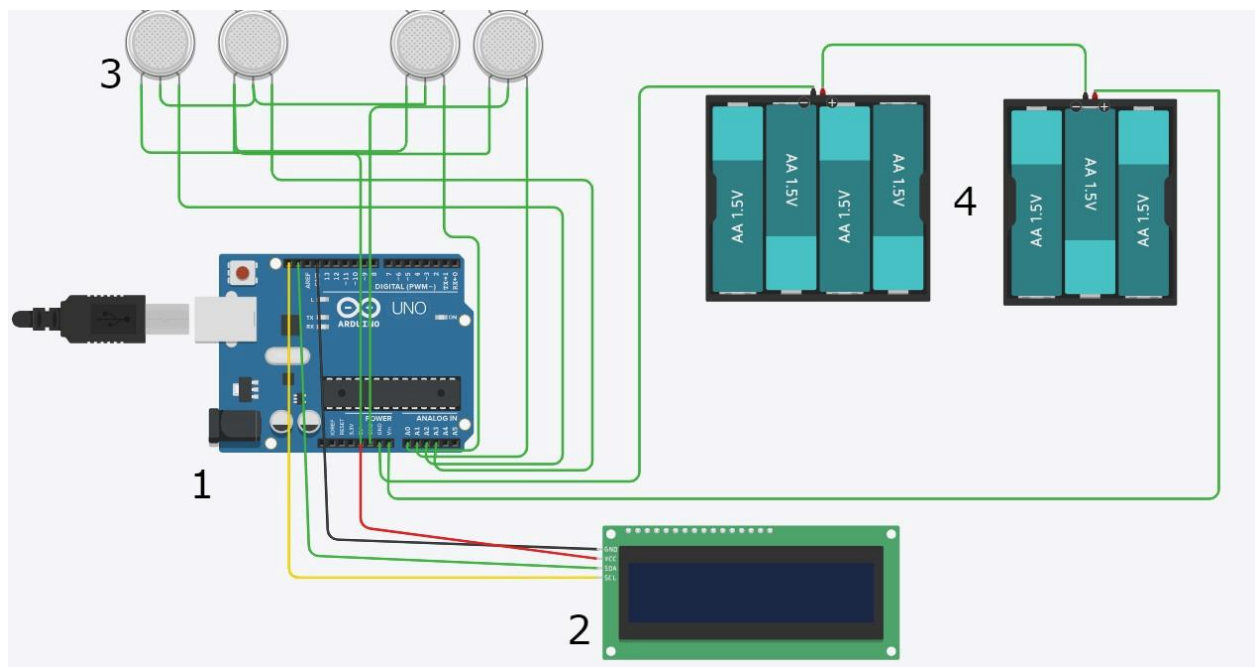
1. Descriere proiect

Detectorul de gaze portabil, detectează diferitele tipuri de gaze (bioxid, GPL, butan, alcool, nonoxid de carbon, izobutan) prin utilizarea unui complex de senzori arduino.

În urma informațiilor măsurate de către senzorii (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2), acestea sunt transmise spre un microcontroler programabil Arduino UNO pentru a fii procesate, ca mai apoi să fie transmise către un ecran LCD I2C care face aceste informații vizibile pentru utilizator.

Detectorul de gaze portabil are o tensiune de funcționare între 9-12V din cauza utilizării complexului de senzori (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2) și a ecranului LCD I2C, care au un consum de curent ridicat.

2. Schema electrică



Agendă:

1. Microcontroler programabil Arduino UNO
2. Ecranul LCD I2C 20x4
3. Complexul de senzori (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2)
4. Sursa de curent de 11.5 V

3. Caracteristici

Proiectul este compus din următoarele componente: microcontroler programabil Arduino UNO, ecran LCD I2C 20x4, complexul de senzori (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2) și sursa de curent de 11.5 V.

În urma utilizării componentelor de mai sus, caracteristicile detectorului de gaze sunt următoare:

- Tensiune: 11.5 V
- Curent: 1070 μA ($\approx 1 \text{ A}$)
- Rezistență: 10.28 Ω
- Putere: 11.7 W
- Temperatură de utilizare: 10-50 $^{\circ}\text{C}$
- Afișare digitală.

După cum v-am prezentat mai sus, voi menționa și caracteristicile fiecărei componente în parte după cum urmează:

1. Microcontroler programabil Arduino UNO:

- Tensiune: 5 V
- Tensiune de intrare (recomandată): 7-12V
- Tensiune de Intrare (limită): 6-20V
- Pini Digitali I/O: 14
- Pini Digitali I/O PWM: 6
- Pini de Intrare Analogică: 6
- Curent Continuu per Pin I/O: 20 mA
- Curent Continuu pentru Pinul 3.3V: 50 mA
- Memorie Flash: 32 KB
- Viteză de clock: 16 MHz

2. Ecran LCD I2C 20x4:

- Numărul de caractere: 20 de caractere x 4 linii
- Ecran cu LED albastru
- Contrast reglabil
- Tensiune de alimentare: 5V (prin pin) 3.3V (prin IDC10)
- Interfață: I2C
- Dimensiunea punctului: 0.55 x 0.55 mm
- Pasul punctului: 0.60 x 0.60 mm
- Dimensiunea caracterului: 2.96 x 4.75 mm
- Pasul caracterului: 3.55 x 5.35 mm
- Dimensiuni: 98x60x24mm

3. Complex de senzori (caracteristicile de mai jos sunt la fel pentru toti senzorii):

- Tensiunea de operare: 5V
- Rezistența de încărcare: 200 k Ω
- Rezistența elementului de încălzire: 33 $\Omega \pm 5\%$
- Rezistența de detectare: 1 m $\Omega - 8$ m Ω
- Intervalul de concentrație: 25 – 500 ppm (părți-per-milion)
- Timpul de preîncălzire: Peste 24 de ore

4. Funcționalitate

Funcționalitatea detectorului de gaze portabil se bazează în principal pe măsurătorile complexului de senzori (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2), care reprezintă de asemenea cea mai importantă parte a detectorului de gaze.

În fiecare senzor (MQ 8, MQ 3, MQ 6, MQ 2), dacă se îndepartează protecția acestuia se vor observa componentele din figura 1. Componentele prezente în figură sunt piciorușele conectoare (Connecting Leg) și elementul senzitiv (Sensing Element). Piciorușele conectoare au rolul de transmite tensiunea înregistrată de către elementul senzitiv care măsoară cantitatea de gaz din aer.

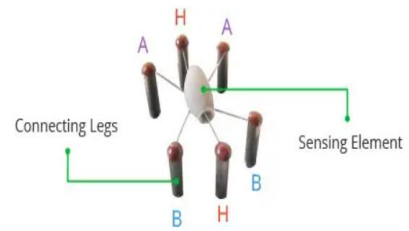


Figura 1

Unitatea de măsură a senzorilor este ppm-ul (părți-per-milion). Părțile pe milion sau pe scurt ppm, sunt cele mai frecvente unități de măsură utilizate pentru măsurarea concentrației de gaz. Părțile pe milion reprezintă raportul dintre un gaz și altul. De exemplu, 500 ppm de butan înseamnă că dacă am putea număra un milion de molecule de gaz, 500 ar fi butan, iar restul de 999500 ar fi alte gaze.

Precizia cu care măsoară senzori gazele este determinată de intervalul de încălzire deoarece acesta trebuie să aibă o perioadă de încălzire de 24 de ore. Cu cât perioada de preîncălzire se apropie de cele 24 de ore, precizia senzorilor va crește simțitor.

Modul de comunicare a senzorilor cu microcontroler-ul Arduino UNO, este prin tensiunea de ieșire analogică a senzorului, care variază proporțional cu concentrația de gaz. Cu cât concentrația de gaz din aer este mai mare, cu atât este mai mare tensiune de ieșire și cu cât concentrația de gaz din aer este mai mică, cu atât tensiune de ieșire este mai mică.

Datele sunt mai apoi prelucrate de către microcontroler cu ajutorul unui limbaj de programare numit Arduino IDE care a fost scris în Java, limbajul acestui program seamănă cu limbaje precum C sau C++ fapt care îl face ușor de înțeles și utilizat.

Codul cu ajutorul căruia se realizează comunicarea cu ecranul LCD I2C este cel care urmează:

```
1  #include <LiquidCrystal.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3  #include <Wire.h>
4
5  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
6
7  void setup() {
8      lcd.init();
9      lcd.clear();
10     lcd.backlight();
11     lcd.setCursor(0,0);
12     Serial.begin(9600);
13     lcd.print("Detector de gaze");
14 }
15
16 void loop() {
17     int mq3 = analogRead(A0);
18     int mq9 = analogRead(A1);
19     int mq2 = analogRead(A2);
20     int mq6 = analogRead(A3);
21
22     //400
23     lcd.setCursor(0,1);
24     if (mq3 > 450)
25     {
26         lcd.setCursor(0,1);
27         lcd.print("MQ3 HIGH");
28         lcd.setCursor(10, 1);
29         lcd.print("ALCHOL");
30         lcd.setCursor(0, 2);
31         lcd.print("METANOL");
32         lcd.setCursor(0, 3);
33         lcd.print("FUM");
34         Serial.println("MQ3");
35         Serial.print(mq3);
36     }
37     delay(1000);
38
39     lcd.clear();
40     lcd.setCursor(0,0);
41     lcd.print("Detector de gaze");
42
43     //100
44     lcd.setCursor(0,1);
45     if (mq9 > 400)
46     {
47         lcd.print("MQ9 HIGH ");
48         lcd.setCursor(0, 2);
49         lcd.print("MONOXID CARBON ");
50         Serial.println("MQ9");
51         Serial.println(mq9);
52     }
53     delay(1000);
54     lcd.clear();
55     lcd.setCursor(0,0);
56     lcd.print("Detector de gaze");
57
58     //400
59     if (mq2 > 450)
60     {
61         lcd.setCursor(0,1);
62         lcd.print("MQ2 HIGH");
63         lcd.setCursor(10, 1);
64         lcd.print("METAN");
65         lcd.setCursor(0, 2);
66         lcd.print("BUTAN");
67         lcd.setCursor(0, 3);
68         lcd.print("FUM");
69         Serial.println("MQ2");
70         Serial.println(mq2);
71     }
72
73     delay(1000);
74     lcd.clear();
75     lcd.setCursor(0,0);
76     lcd.print("Detector de gaze");
77
78     //300
79     if (mq6 > 400)
80     {
81         lcd.setCursor(0,1);
82         lcd.print("MQ6 HIGH");
83         lcd.setCursor(0, 2);
84         lcd.print("GPL");
85         lcd.setCursor(0, 3);
86         lcd.print("BUTAN");
87         Serial.println("MQ6");
88         Serial.print(mq6);
89     }
90     delay(1000);
91     lcd.clear();
92     lcd.setCursor(0,0);
93     lcd.print("Detector de gaze");
94 }
```

5. Domenii de utilizare

În domeniul imobiliar (fiecare persoana ar trebui să aibă în casa/apartamentul lui un detector de gaze, deoarece acesta poate preveni multe incendii care au loc anual în țara noastră din cauza neglijenței oamenilor).

În domeniul medical (orice spital județean ar trebui obligatoriu și să folosească în sălile de terapie intensivă un astfel de detector deoarece acesta poate detecta rapid scurgerile de oxigen din aparatele medicale și poate preveni dezastre umanitare care de asemenea sunt prezente cam des la noi în țară).

În domeniul auto (având în vedere că încă putem să cumpărăm automobile noi care funcționează și pe GPL și de asemenea exista multe automobile care au instalată de care proprietar un sistem GPL, un astfel de senzor ar trebui să existe în orice automobil care funcționează și cu combustie pe GPL).

În domeniul petrolier (multe benzinării care au și stații de încărcare cu GPL nu au un astfel de detector portabil de gaze care ar putea detecta foarte ușor dacă sunt scurgeri de gaze).

6. Avantaje

- ✓ Având în vedere că detectorul de gaze nu are multe componente, acesta poate fi organizat într-un detector de mici dimensiuni care să poată fi utilizat ușor și să măsoare în orice incintă. De asemenea poate să fie ieftin de produs și să ofere un randament bun.
- ✓ Afișajul este unul digital și poate să fie ușor de citit de către orice utilizator.
- ✓ Din cauza simplității acestuia, detectorul de gaze poate să fie întreținut ușor și necesită doar minimul de întreținere ca la orice obiect.
- ✓ Pentru simplitatea acestuia, este foarte eficient în detectarea gazelor.

7. Îmbunătățiri

- ✓ Pentru creșterea eficienței în măsurarea gazelor se pot folosi senzori mai eficienți din punct de vedere a detectării diferitelor tipuri de gaze și a consumului de curent.
- ✓ Pentru o vizibilitate și mai bună se poate înlocui ecranului LCD de 20x4 cu un ecran LCD 2.4" cu SPI & Controller ILI9341, care este mult mai mare și oferă un consum de curent redus.
- ✓ Pentru a crește interacționarea acestuia cu utilizatorul se poate adăuga un buton de selecție cu ajutorul căruia să se detecteze doar tipul de gaz selectat.
- ✓ De asemenea se pot adăuga surse de curent reîncărcabile (acumulatori).

