

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

### Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на ультразвуковому датчику, LCD дисплея та модуля ArduinoUno

#### 1.1 Мета роботи

Розробити та дослідити схему з'єднань, програмне забезпечення та метрологічні характеристики комп'ютеризованої вимірювальної системи, що складається з модуля ArduinoUno, ультразвукового датчика та LCD дисплея.

#### 1.2. Короткі теоретичні відомості

Ультразвуковий датчик розстановки визначає стан до об'єкта, змінюючи час відображення звукової хвилі від об'єкта. Частота звукової хвилі знаходиться в межах частотних ультразвуків, що забезпечує концентроване створення звукової хвилі, так як звук із високою частотою розсіяння в навколишньому середовищі менше. Типовий ультразвуковий датчик розстановки лежить з двох мембран, одна з яких генерує звук, а інша реєстрація відображає відображене ехо. Образно говорячи, ми маємо справу з звуковою колоною та мікрофоном. Звуковий генератор створює маленький, з певним періодом ультразвукової імпульси та запускає таймер. Вторая мембрана реєструє прибуття відображеного імпульсу і залишає таймер. Від часу таймера по швидкості звуку можливо вчислити пройденний стан звукової волни. Розташування об'єкта приблизно половина пройденного шляху звукової волни.

Ультразвуковий датчик відстані 28015 має наступний вигляд рис.7.1.



Рисунок 7.1 – Зовнішній вигляд ультразвукового датчика відстані

Технічні характеристики:

- Макс. діапазон чутливості: 3м;
- Макс. робоча температура: 70 ° C;
- Лінійка продукції: Ping;
- Мин. робоча температура: 0 ° C.

Підключення ультразвуковий датчик відстані 28015 до Arduino UNO та дисплею представлено на рис.7.2.

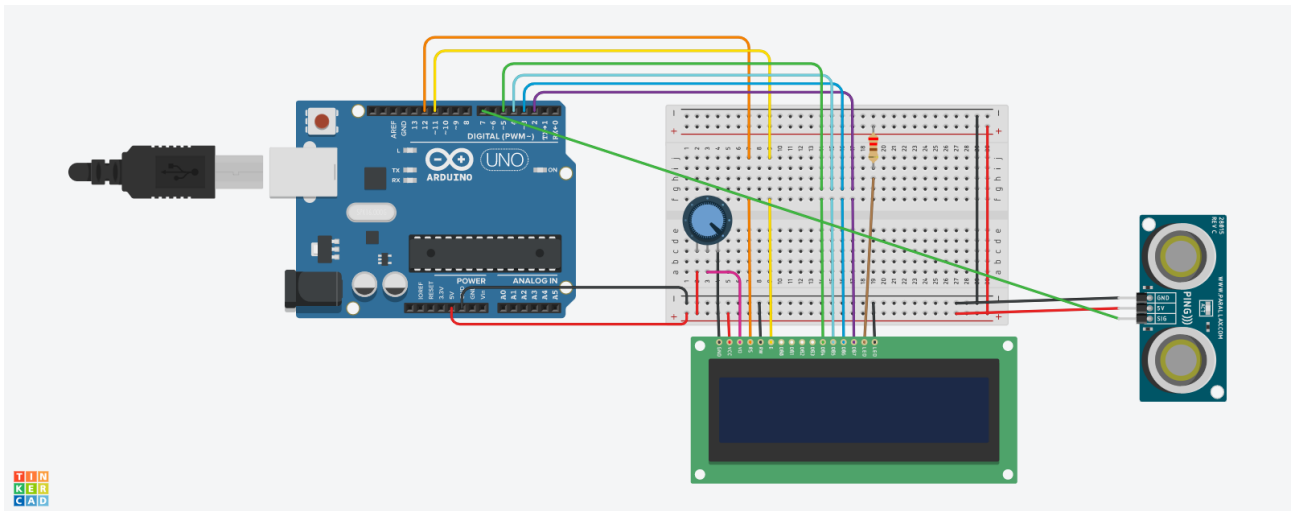


Рисунок 7.2– Схема підключення ультразвукового датчика відстані 28015 до Arduino UNO

Робота програми (скетч) представлена на рис.7.3. Приклад роботи програми можна побачити на дисплеї.

```

Текст
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 // initialize the library with the numbers of the interface pins
3 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
4 int inches = 0;
5 int cm = 0;
6 long readUltrasonicDistance(int triggerPin, int echoPin)
7 {
8   pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Clear the trigger
9   digitalWrite(triggerPin, LOW);
10  delayMicroseconds(2);
11  // Sets the trigger pin to HIGH state for 10 microseconds
12  digitalWrite(triggerPin, HIGH);
13  delayMicroseconds(10);
14  digitalWrite(triggerPin, LOW);
15  pinMode(echoPin, INPUT);
16  // Reads the echo pin, and returns the sound wave travel time in μs
17  return pulseIn(echoPin, HIGH);
18 }
19
20 void setup() {
21   // set up the LCD's number of columns and rows:
22   lcd.begin(16, 2);
23   // Print a message to the LCD.
24 }
25 }
26
27 void loop() {
28   lcd.setCursor(4, 0);
29   cm = 0.01723 * readUltrasonicDistance(7, 7);
30   // convert to inches by dividing by 2.54
31   lcd.print(cm);
32   lcd.print("cm");
33   delay(100); // Wait for 100 millisecond(s)
34 }

```

Рисунок 7.3 – Код програми в tinkerscad для роботи ультразвукового датчика відстані 28015

Для роботи з датчиком необхідні бібліотеки. Зі скетча рис.7.4 потрібні вбудовані бібліотека дисплею LiquidCrystal.h.

Результат роботи програми з симуляцією ультразвукового датчика відстані 28015 представлений на рис.7.4.

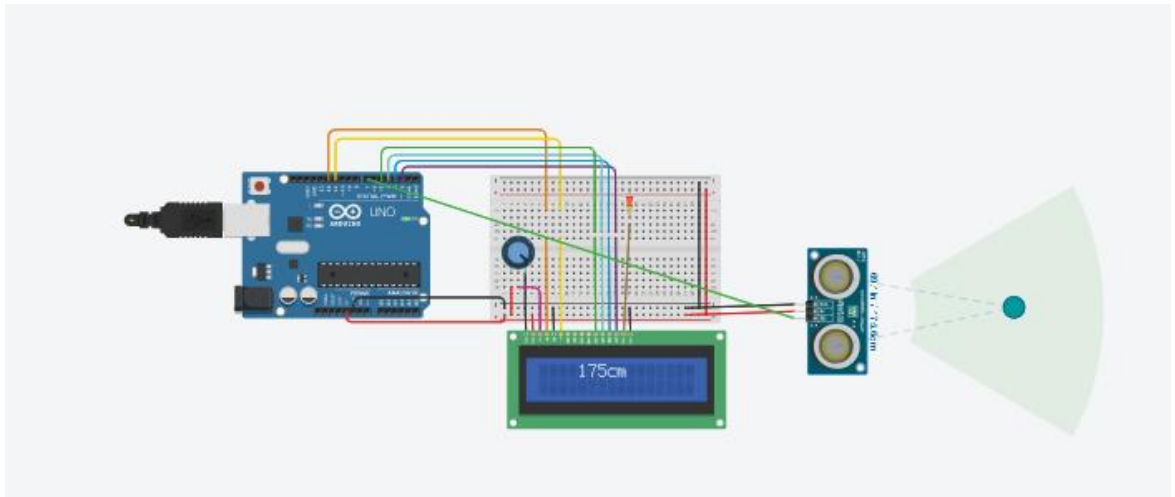


Рисунок 7.4 – Результат роботи моделювання макету в tinkercad

### 1.3. Підготовка до роботи

При підготовці до роботи необхідно:

- ознайомитись з рекомендованою літературою;
- вивчити короткі теоретичні відомості.

### 1.4. Порядок роботи:

1. Підключити модуль ArduinoUno до ультразвукового датчика та дисплея.
2. Створити та відкомпілювати скетч для визначення відстані.
3. Вивести дані виміряні дані на дисплей.
4. Оформити звіт та зробити висновки.