

Практична робота 9. Робота з PIR-датчиком (руху) в Arduino

Теоретичні відомості

Піроелектричний датчик руху (PIR, passive infrared) – датчик руху на основі піроелектричного ефекту (рис. 9.1). Такі датчики часто використовуються в охоронних системах і в ході виявлення руху в приміщеннях. Наприклад, на основі виявлення руху, створюються автоматичні системи вмикання світла. Піроелектричні датчики доволі просто влаштовані, недорогі і невибагливі у встановленні та обслуговуванні.



Рисунок 9.1 – Піроелектричний датчик руху HC-SR501

Піроелектрики – це діелектрики, які створюють електричне поле при зміні їх температури. На основі піроелектриків роблять датчики вимірювання температури, наприклад, LHI778 або IRA-E700 (рис. 9.2). Кожен такий датчик містить два чутливих елементи розміром 1×2 мм, підключених з протилежною полярністю. І наявність саме двох елементів допомагає визначити рух.



Рисунок 9.2 – Датчик температури IRA-E700 компанії Murata

Датчик руху HC-SR501, зображений на рисунку 9.1 такий піроелектричний датчик. Зверху піроелектрик оточений півсферою, розбитою на кілька сегментів. Кожен сегмент цієї сфери є лінзою, яка фокусує теплове випромінювання на різні ділянки PIR-датчика.

Принцип роботи датчик руху наступний: поки датчик знаходиться в порожній кімнаті, кожен чутливий елемент отримує постійну дозу випромінювання, а значить і напруга на них має постійне значення (рис. 9.3, а).

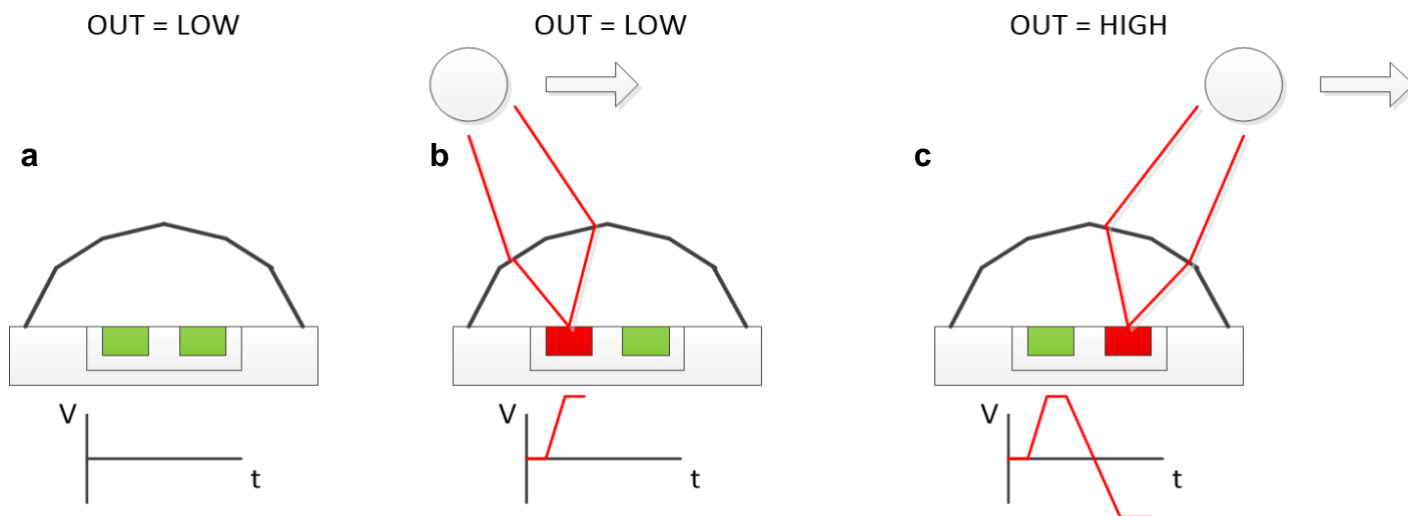


Рисунок 9.3 – Принцип роботи піроелектричного датчика руху

Коли в кімнату заходить людина, вона потрапляє спочатку в зону огляду першого елемента, що призводить до появи позитивного електричного імпульсу на ньому (рис. 9.3, b).

Людина рухається, і її теплове випромінювання через лінзи потрапляє вже на другий PIR-елемент, який генерує негативний імпульс. Електронна схема

реєструє ці різноспрямовані імпульси і робить висновки про те, що в поле зору датчика потрапила людина. На виході датчика генерується позитивний імпульс (рис. 9.3, с).

Датчик HC-SR501 містить два змінних резистора і перемичку для налаштування режиму (рис. 9.4). Один з потенціометрів регулює чутливість приладу. Чим вона вища, тим далі «бачить» датчик. Також чутливість впливає на розмір об'єкта, на який він реагує. Наприклад, можна виключити спрацювання на собаку або кішку.

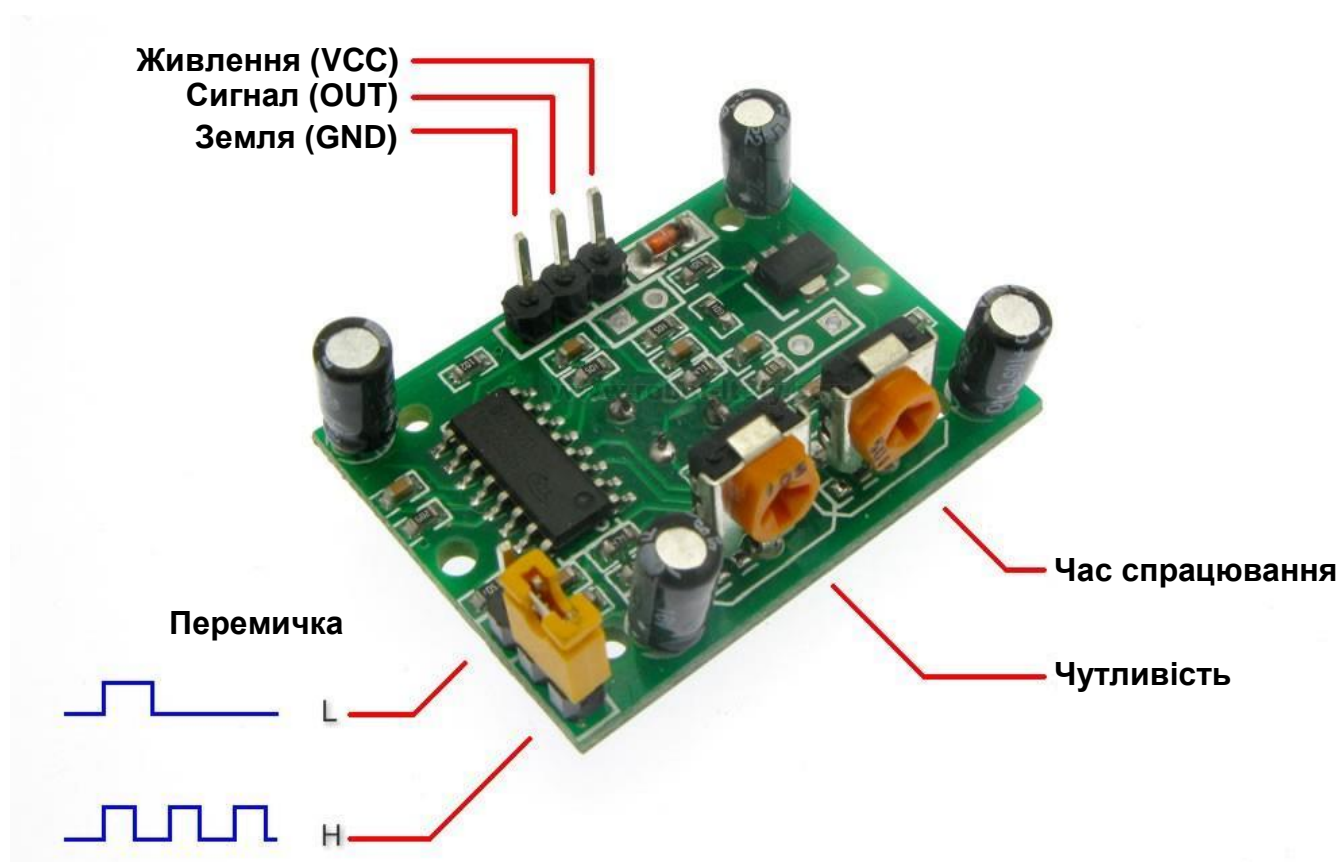


Рисунок 9.4 – Елементи налаштування та підключення датчика HC-SR501

Другий потенціометр регулює час спрацьовування T . Якщо датчик виявив рух, він генерує на виході позитивний імпульс тривалістю T .

Третій елемент керування – перемичка, яка перемикає режим роботи датчика. У положенні L датчик веде відлік T від самого першого спрацьовування. Наприклад, якщо людина зайде у кімнату, вона викличе спрацьовування датчика,

і світло ввімкнеться рівно на час T . Після закінчення цього періоду, сигнал на виході повернеться в початковий стан, і датчик буде чекати наступного спрацювання.

У положенні H датчик починає відлік часу T кожен раз після виявлення руху. Іншими словами, будь-який рух людини викличе обнуління таймеру відліку T . По-замовчуванню, перемичка знаходиться в стані H .

Підключення піроелектричного датчика руху до Arduino здійснюється згідно схеми, показаної на рисунку 9.5:

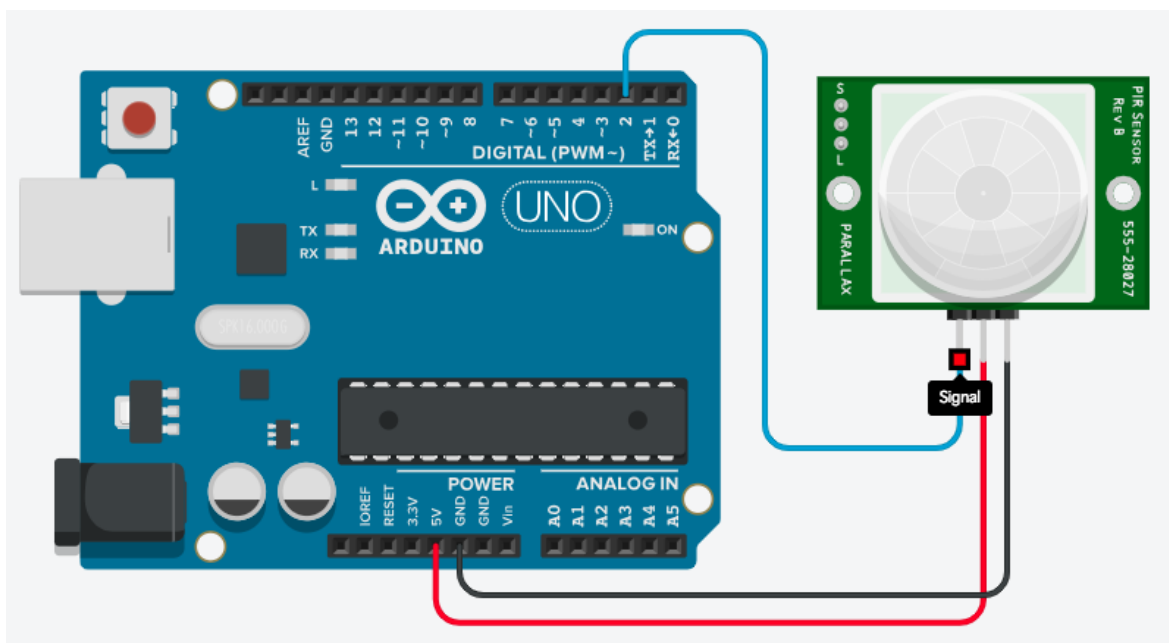


Рисунок 9.5 – Підключення датчика руху до Arduino

Контакт живлення (VCC) підключається до виходу 5V, контакт землі – на GND, контакт OUT – до одного з цифрових виходів Arduino (наприклад, 2). На цифровому виході буде генеруватися високий рівень сигналу (HIGH) при спрацюванні датчика.

Лістинг 9.1 – Робота з датчиком руху

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);           // з'єднання з послідовним портом  
}
```

```
void loop(){  
  int val = digitalRead(2);      // отримання значення сигналу  
  Serial.println(val);          // вивід значення на послідовний порт  
  delay(100);  
}
```

кінець лістингу 9.1

Хід роботи

1. Побудуйте схему підключення до Arduino піроелектричного датчика руху та світлодіода.
2. Запрограмуйте Arduino таким чином, щоб отримувати сигнал від датчика руху та у відповідь на нього засвічувати світлодіод.
3. Оформити звіт по роботі. Звіт повинен містити тему та мету роботи, короткі відомості про функції, що розглядаються в роботі, рисунок побудованої схеми підключення та код програми Arduino.