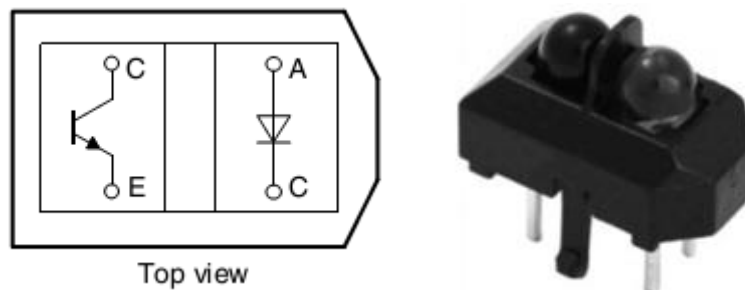


۱. کلیات

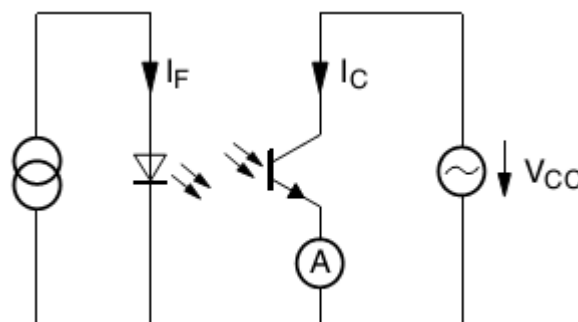
در این پروژه به نحوه راهاندازی حسگر مادون قرمز (Infrared) و ارسال اطلاعات به پورت سریال پرداخته می‌شود. حسگر مادون قرمز مورد استفاده در این پروژه از نوع TCRT5000 می‌باشد. این حسگر در دسته حسگرهای بازگشتی (Reflective sensors) قرار دارد که ساختمان آن مشتمل بر یک LED با طول موج کاری ۹۵۰ نانومتر در ناحیه نور مادون قرمز (Infrared emitter) جهت ارسال نور و یک ترانزیستور نوری (فتوترانزیستور) (Phototransistor) جهت دریافت نور مادون قرمز بازگشتی می‌باشد (شکل ۱). فتوترانزیستور در واقع یک ترانزیستور دوقطبی از نوع NPN و حساس به نور در ناحیه مادون قرمز طیف الکترومغناطیس می‌باشد. در یک ترانزیستور نوری، حسگر (که نقش پایه بیس (Base) ترانزیستور را ایفا می‌نماید) از مواد سیلیکونی نیمه هادی ساخته شده است که خاصیت هدایت الکتریکی آن با تغییر میزان شدت نور مادون قرمز در محیط تغییر می‌یابد؛ به گونه‌ای که با افزایش میزان شدت نور مادون قرمز در محیط، خاصیت رسانایی پایه بیس افزایش یافته و این پایه اجازه عبور شدت جریان الکتریکی بیشتری را از کلکتور (Collector) به سمت امیتر (Emitter) خواهد داد و بالعکس با کاهش میزان شدت نور مادون قرمز در محیط از میزان رسانایی پایه بیس کاسته شده و متعاقب آن میزان جریان الکتریکی عبوری از کلکتور به سمت امیتر کاهش می‌یابد (شکل ۲). در این پروژه، خروجی حسگر مادون قرمز توسط یکی از پین‌های آنالوگ یا دیجیتال آردوینو دریافت می‌گردد. سپس مقدار مربوطه توسط ارتباط سریال به کامپیوتر فرستاده شده و امکان قرائت این مقادیر از طریق سربرج Tools و گزینه Serial Monitor در نرم افزار Arduino IDE میسر می‌گردد.

اهداف زیر از انجام این پروژه مدنظر است:

- آشنایی با نحوه راهاندازی حسگر مادون قرمز
- آشنایی با نحوه ایجاد ارتباط سریال به منظور ارسال داده از حسگر به کامپیوتر
- افزایش مهارت در کار با قطعات الکترونیک و بستن مدار



شکل ۱. ساختمان یک حسگر مادون قرمز TCRT5000



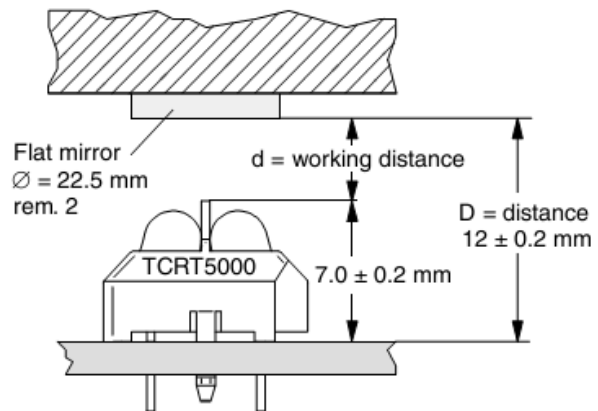
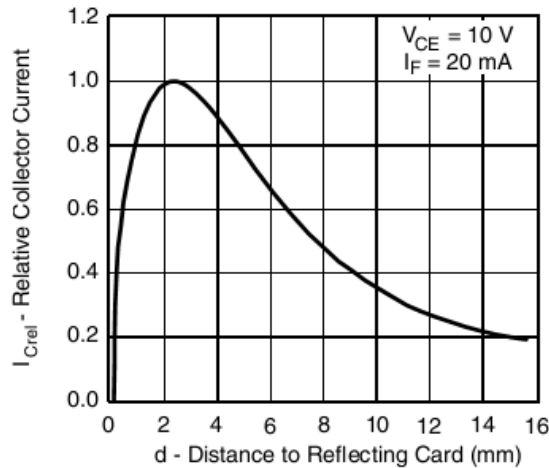
شکل ۲. نحوه کارکرد حسگر مادون قرمز TCRT5000

۲. مباحث تکمیلی

از حسگر TCRT5000 می‌توان جهت موارد زیر استفاده نمود:

- به عنوان انکودر (Encoder) جهت تعیین تعداد دور چرخش محورهای دورانی

- تشخیص مواد منعکس کننده نور همچون کاغذ، کارت های براق، نوارهای مغناطیسی و غیره.
- تشخیص جابجایی های کوتاه مکانیکی (تشخیص فاصله در محدوده ۰/۲ الی ۱۵ میلی متر)
- جهت دریافت اطلاعات تکمیلی در زمینه نحوه کالیبراسیون حسگر جهت نمایش فاصله بر حسب میلی متر (همانند آنچه در شکل ۳ آمده است) به برگه راهنمای (Datasheet) حسگر مراجعه شود.



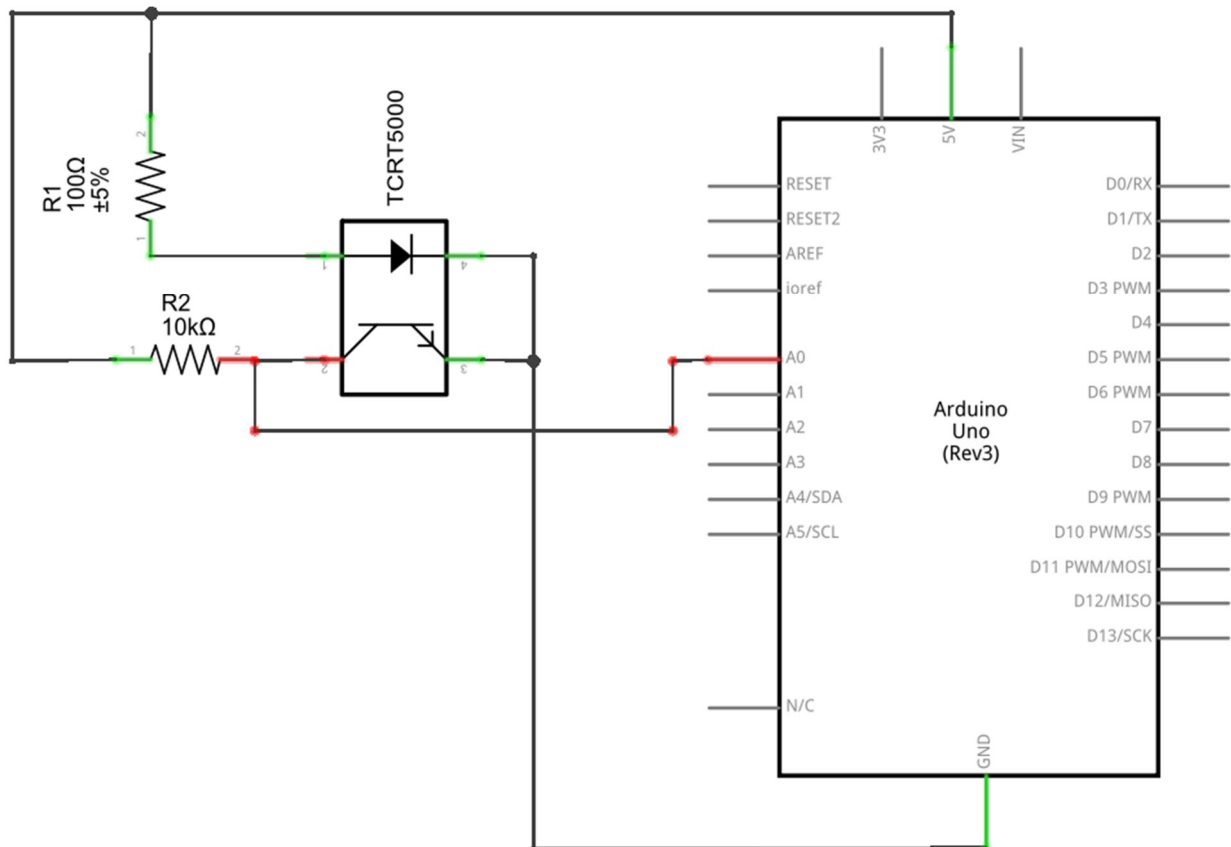
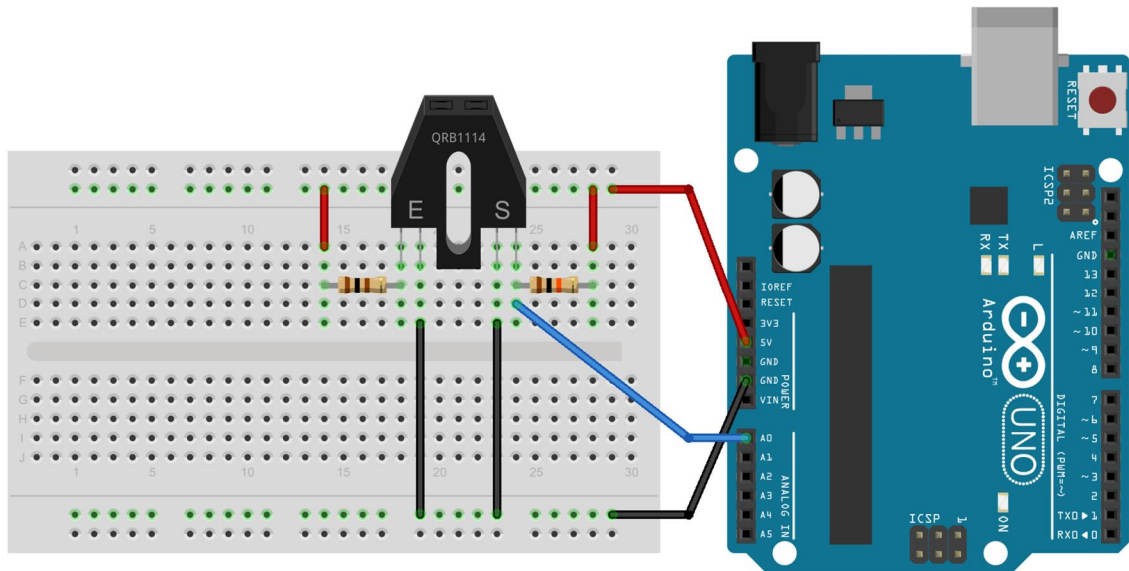
شکل ۳. نمودار تبدیل شدت جریان نسبی عبوری از کلکتور به فاصله حسگر نسبت به سطح منعکس کننده نور بر حسب میلی متر

۳. قطعات و لوازم مورد نیاز

- برد بورد (۱ عدد)
- حسگر TCRT5000 (۱ عدد)
- مقاومت ۱۰۰ اهم (۱ عدد)
- مقاومت ۱۰ کیلو اهم (۱ عدد)
- سیم Jumper (۷ عدد)
- برد آردوینو Uno (۱ عدد)

۴. پیاده سازی مدار و برنامه نویسی

مدار پروژه حسگر مادون قرمز بر اساس آنچه در شکل ۴ آمده است قابل پیاده سازی است. پس از بستن مدار، برنامه مدنظر بر اساس آنچه در شکل ۵ آمده است جهت پروگرام کردن برد آردوینو استفاده می شود.



شکل ۴. نحوه پیاده‌سازی مدار پروژه حسگر مادون قرمز

```
int PhototransistorPin=A0; //Define the Phototransistor PIN (A0)
int PhototransistorReading; //This variable will contain the raw value read from Phototransistor

void setup() {
  Serial.begin(9600); //Configure serial communication and define baud rate
}

void loop() {
  PhototransistorReading=analogRead(PhototransistorPin); //Read the value from phototransistor
  Serial.print("Sensor Value= "); //Send "Sensor value= " to serial port
  Serial.println(PhototransistorReading); //Send phototransistor value to serial port then go to next line
  if(PhototransistorReading>=700){
    Serial.println("Object position: far");
  }
  else if (PhototransistorReading<300) {
    Serial.println("Object position: close");
  }
  else{
    Serial.println("Object position: intermediate");
  }
  delay(250);
}
```

شکل ۵. برنامه پروژه حسگر مادون قرمز