

УДК 681.3(075.8)

Кулумбетова Назерке Аралбаевна – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева,)

Мурзагулова Гульбану Оразовна – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева,)

Шохметова Назирке Шашубайқызы – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева,)

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ БЕСПРОВОДНОГО IR-КАНАЛА В СИСТЕМАХ СЦБ

Актуальность статьи легко объяснима: если передачу информации по беспроводному каналу в инфракрасном диапазоне несколько лет назад невозможно было представить, то сейчас ведущими компаниями США, Великобритании, Израиля уже разработаны и с успехом применяются IrDA сети с углом рассеивания лазерного луча не более одного мрад и дальностью устойчивой передачи данных более двух км [1].

Существуют технологии ИК - систем передачи данных по оптоволоконным кабелям и беспроводные, различающиеся адаптацией систем под среду передачи.

К преимуществам беспроводных ИК - систем можно отнести:

- использование ИК диапазона (неиспользование радио диапазона);
- высокая конфиденциальность связи (передача осуществляется узким лучом при полном отсутствии боковых излучений);
- отсутствие разрешения на использование радиочастотного спектра;
- отсутствие сложностей с пределом скорости передачи.

Скорость IR-канала передачи зависит от характеристик модулирующих усилителей и фотодиодов. Сейчас скорость передачи составляет 2.5 Гбит/с, а при мультиплексировании по длине волны - до 10 Гбит/с [1].

Сама технология передачи основывается на передаче данных модулированным излучением в инфракрасной части спектра через атмосферу. Передатчиком служит полупроводниковый излучающий диод. В качестве приемника используется высокочувствительный фотодиод. Излучение воздействует на фотодиод, вследствие чего регенерируется исходный модулированный сигнал. Для дуплексной передачи организуется точно такой же обратный канал. Самым непредсказуемым элементом в системе является среда передачи. Это и есть главное отличие от оптоволоконных систем, где параметры кабеля хорошо известны.

Цель данного исследования заключалась не только в разработке электронного устройства дистанционного управления стрелочным и реечным приводом, светофором, но определение максимального расстояния передачи команд с помощью различных пультов JVC, Sony бытовой техники с большим углом рассеивания и различной степенью заряда батареи [2].

В состав устройства входят следующие компоненты:

- плата ArduinoMega2560;
- приемник инфракрасного излучения VS1838B;
- два релейных модуля;
- два светодиода и резистор с номиналом 300 Ом;
- TV-пульт управления.

Приемник VS1838B работает на частоте 38 кГц, которая является самой распространенной среди ИК-пультов, используемых в бытовой технике [3].

Технические характеристики приемника VS1838B

Потребляемый ток: 1,5 мА

Рабочая частота: 38 КГц

Расстояние приема сигнала: 20 м
Эффективный угол приема сигнала: 90°
Рабочее напряжение (приемник): 2,7 - 5,5 В
Физические размеры 7 x 5 x 29 мм

Приемник имеет три шина, два из них – питание, и третий передает на плату полученный сигнал в виде двоичного кода.



Рисунок 1 – Внешний вид приемника VS1838B

Каждая кнопка ИК-пульта имеет уникальный код, который принимает датчик VS1838B. В программе предусмотрен вывод кода кнопок на монитор Serial - порта, которые затем вносятся в проверку условий нажатия конкретных кнопок. Например, при нажатии на кнопку 1 пульта будет передаваться шестнадцатиричный код 0xF7283C77 [4]

Схема подключения приведена на рисунке 2.

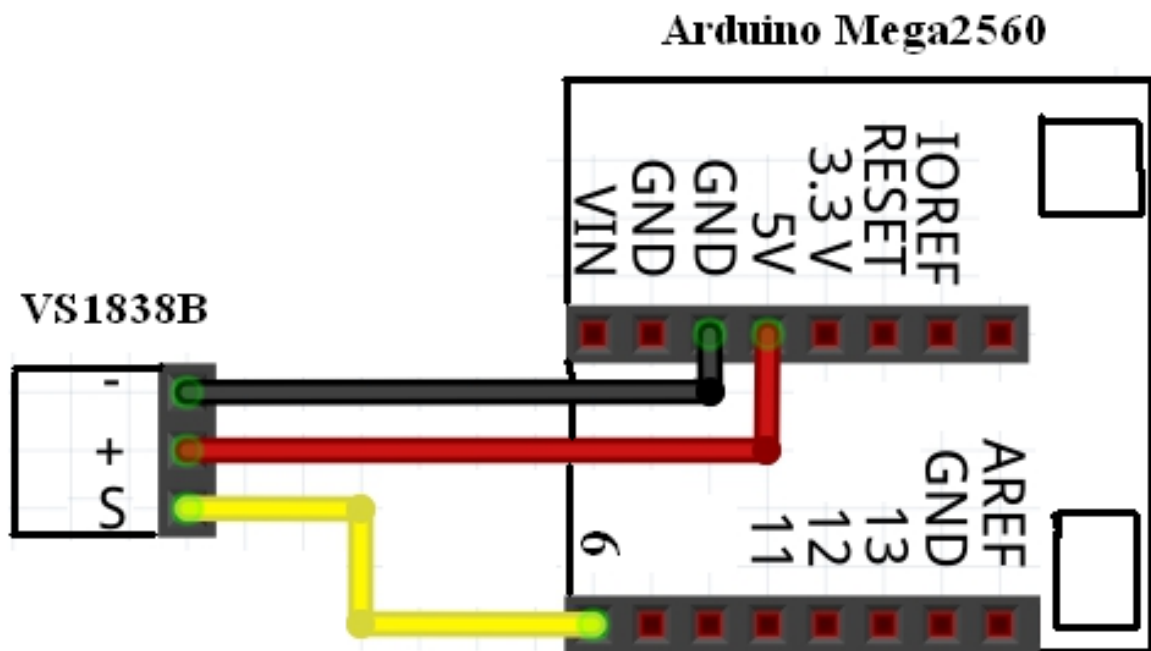


Рисунок 2 - Схема подключения ИК-датчика к плате Mega2560

Скетч для загрузки в память платы имеет вид:

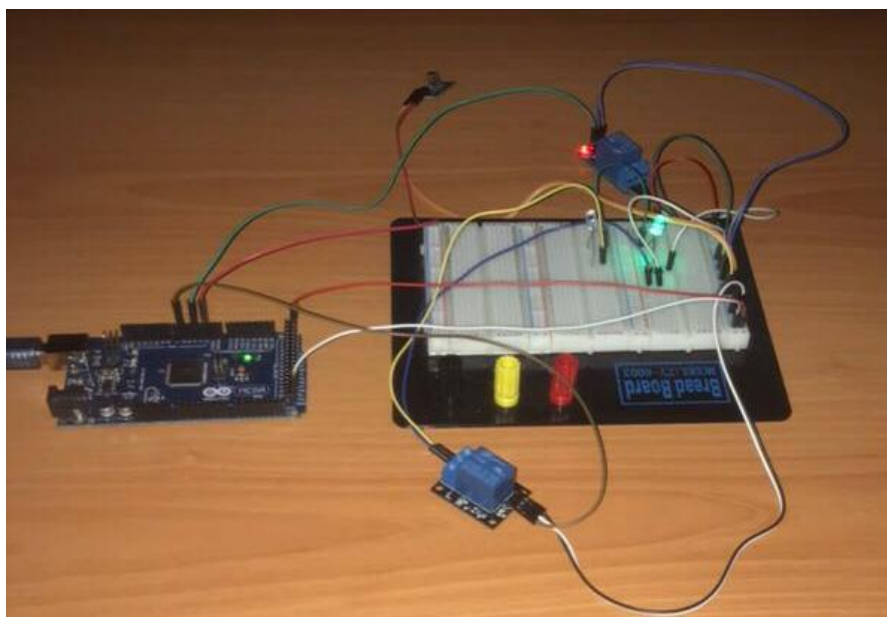
```
//IR-канал с VS1838B
#include <IRremote.h> // подключаем библиотеку

int redPin = 6; // пин входа управления реле 1
int ledPin = 4; // пин входа управления реле 2
int reciverPin = 2; // пин, к которому подключен ИК-приемник
IRrecv irrecv(reciverPin);
decode_results results;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  irrecv.enableIRIn(); // запуск приемника
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(redPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  // постоянно считываем данные с приемника
  if(irrecv.decode(&results)) {
    // выводим в порт монитора COM3, что получили число в 16-ричном виде
    Serial.println(results.value, HEX);
    // проверяем сигналы - и если это те, что нам нужны, то вкл или выкл светодиод
    if(results.value == 0xF7283C77) digitalWrite(4, HIGH); //кн1
    if(results.value == 0x757FB4DF) digitalWrite(4, LOW); //кн2
    if(results.value == 0x3C03E507) digitalWrite(6, HIGH); //кн4
    if(results.value == 0xE70551F) digitalWrite(6, LOW); //кн5
    irrecv.resume(); // готовы принимать следующий сигнал
  }
}
```

Внешний вид разработанной модели ИК-канала приведен на рисунке 3.



Опытные данные показывают, что из-за незначительного разброса характеристик аппаратуры излучения и приема дальность передачи команд может меняться в два и более раз, а наличие внезапно возникших препятствий и вовсе «стирает» канал. Дальность устойчивой передачи команд на перевод стрелки составила 20 м. Влияние внешних электромагнитных полей при переключении силовых цепей стрелочного привода на работу ИК-канала полностью отсутствует.

Принципиальным преимуществом ИР-каналов является высокая рентабельность. Затраты на монтаж и отладку единовременны. Другие технологии передачи данных требуют постоянных отчислений (на аренду канала, провода или оптоволокна или на место в кабельной канализации, на использование радиочастот), одним словом, увеличения стоимости и сроков окупаемости [1].

Выводы: исследования показали, что благодаря невысокой цене, жизнеспособным отраслевым стандартам и высокой скорости передачи данных ИР-каналы станут неотъемлемой частью SCADA-систем железнодорожного транспорта. Разработанное электронное устройство может быть использовано работниками ШЧ при производстве регламентных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев А.Ю. Расчет надежности работы атмосферной оптической линии связи. Информост - Средства связи, 2001, 4(17), с. 26-27.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB
3. Журнал «Computerworld Россия», номер 21, 2000 г
4. http://tixer.ru/catalog/modules/radio-modules/modul_bluetooth_hc_08_na_cc2540/