

УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ШЛАГБАУМОМ

Дуболеко М.С.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь, учащаяся группы 9К9491

Научный руководитель: Андрейчук А.О. – преподаватель цикловой комиссии «Программируемые цифровые устройства» Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» филиала «Минский радиотехнический колледж», магистр техники и технологий.

Аннотация. Проектирование устройства для дистанционного управления шлагбаумом предполагает существенное сокращение времени на парковку автомобилей. Устройство должно обеспечивать дистанционную сверку номера с базой данных и выдачу ответа (открытие шлагбаума или ошибка).

Ключевые слова: шлагбаум, дистанционное управление, микроконтроллер

Введение. Современный мир многофункционален. Перед человеком ежедневно стоит огромное количество задач. Но, какой бы современный мир не был мобильным, главной проблемой все же остается затрачивание времени. Ежедневная рутина включает в себя типовые акты такие, как поездка на работу, парковка машины, последующая работа в офисе/школе, посещение магазина и возвращение домой. Казалось бы, список не большой. Но для пользователей автомобилей огромной проблемой является парковка машины, которая занимает большой отрезок времени. Столкнувшись с этим в реальной жизни и проанализировав ситуацию, я принял решение попытаться сконструировать устройство, которое могло бы сократить время ожидания и ускорить режим работы шлагбаума. Упростив работу шлагбаума до простого звонка.

С помощью звонка в базе данных произойдет поиск по данному номеру, и если человек является сотрудником здания, то он получит мимолетный ответ в виде открытого шлагбаума, позволяющего человеку проехать и занять свое место.

Разрабатываемое устройство позволит контролировать приток людей, въезжающих на парковку, а также облегчить работу охранной службы и сохранить время для работников.

Основная часть. Разрабатываемое устройство используется для дистанционного открытия шлагбаума. Принцип его действия, следующий, к шлагбауму подъезжает один из сотрудников здания, чтобы шлагбаум открылся ему нужно набрать на специальный номер, после того как он набрал на номер. GSM-модуль принимает входящий сигнал с помощью SIM-карты и антенны. Она передает данные об абоненте на микроконтроллер ESP32. Микроконтроллер с помощью WIFI-модуля соединяется с сервером, на котором находится облачная база данных. База данных осуществляет поиск данного номера. Если база данных нашла пользователя с данным номером, то она отправляет положительное значение микроконтроллеру, если пользователь не был найден, то отправляет отрицательное значение. В случае успешного нахождения пользователя, микроконтроллер с помощью провода отправляет положительный сигнал на шлагбаум, и шлагбаум открывается.

Для работы системы администратор должен задать номер телефона и вставить SIM-карту для принятия звонка. Настраиваются и реакции устройства: можно включить и отключить возможность отправки SMS-сообщения, осуществления звонка. Также имеется возможность задания дополнительных настроек, например формирования графика работы устройства.

Информация должна поступать на GSM-модуль, запрограммированный на обработку номера, который отправляется следом на микроконтроллер ESP32.

ESP32 является мощным микроконтроллером, который имеет встроенный WiFi и Bluetooth, а также множество входов/выходов для соединения с различными сенсорами и актуаторами. Он может быть использован для реализации устройства дистанционного управления шлагбаумом с помощью GSM-модуля [1].

GSM-модуль может быть использован для получения и отправки SMS-сообщений и для подключения к сети GSM. Это позволяет управлять шлагбаумом с помощью СМС-команд. Например, можно отправить SMS с командой "открыть" или "закрыть" шлагбаум и ESP32 будет выполнять соответствующую команду с помощью подключенного актуатора [2].

Условно схему разрабатываемого устройства можно разделить на 8 блоков:

- микроконтроллер ESP-32;
- ключи транзисторные;
- стабилизатор;
- Sim-карта;
- GSM-модуль;
- ключи транзисторные;
- антенна.

Графическая взаимосвязь блоков представлена на рисунке 1.

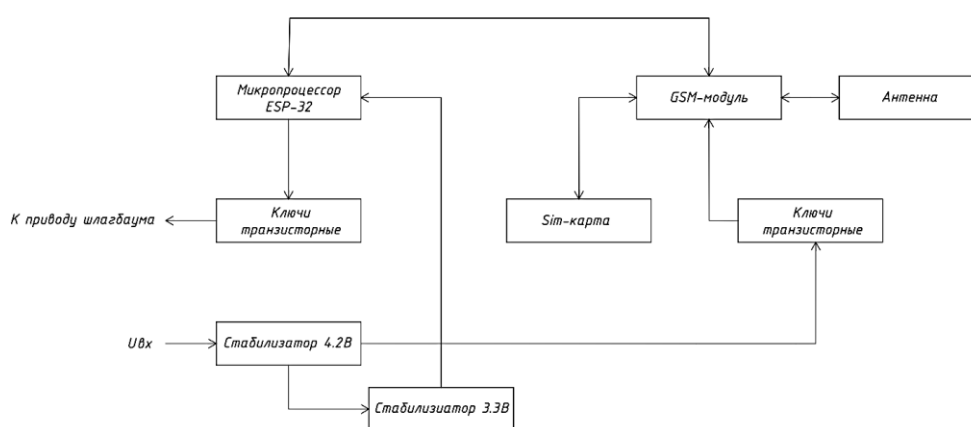


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная устройства дистанционного управления шлагбаумом

Входное напряжение поступает на Стабилизатор 4.2В. На Стабилизаторе 4.2В напряжение сбрасывается с 12В до 4.2В. Выходное напряжения стабилизатора попадает на вход Стабилизатора 3.3В и Ключи транзисторные.

Ключи транзисторные служат для перезагрузки микропроцессора при нарушении работы или при помехах. Если помехи отсутствуют, то напряжение 4.2В идет на вход GSM-модуля.

Напряжение 4.2В на втором стабилизаторе приобретает значение 3.3В и поступает на Вывод микропроцессора ESP32.

Блок Антенна служит для приема радиоволн и преобразования их в электрический сигнал, которые передается на SIM-карту.

GSM-модуль имеет встроенную прошивку, с помощью которой общается с SIM-картой, если абонент звонит, то GSM-модуль отправляет номер контакта к Микропроцессору ESP32.

Микропроцессор ESP32 сравнивает номер контакта с базой данных, если он находит совпадение, то с помощью Транзисторных Ключей он передает сигнал открытия шлагбаума Разъему, если же не находит контакт в базе данных, то шлагбаум не открывается.

Схема электрическая принципиальная устройства дистанционного управления шлагбаумом представлена на рисунке 2.

Сразу после подачи питания на вывод 12V разъема XS1 приходит 12 В и это напряжение идет через стабилизатор DA1, который сбрасывает напряжение с помощью конденсаторов С7, С9. Конденсаторы С13, С14 на выходе – для фильтрации после сброса. После сброса напряжение принимает величину 4.2В.

После напряжение идет через светодиод VD9, который сигнализируют о включении устройства. После фильтрации 4.2В идут на стабилизатор DA2 и на транзисторные ключи.

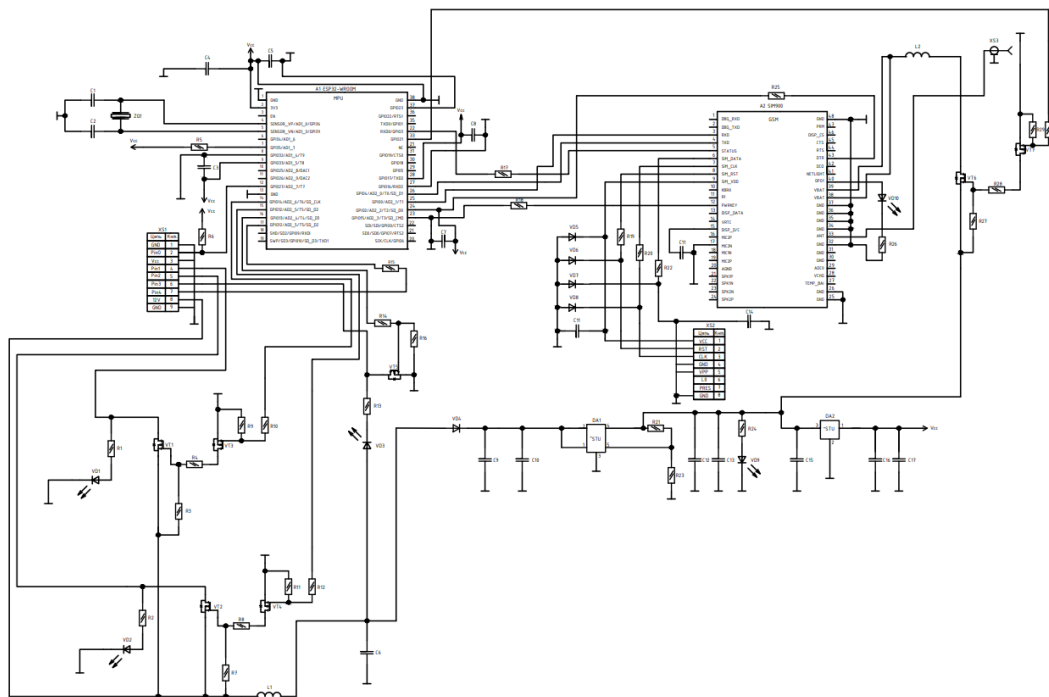


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная

VT6, VT7 служат для перезагрузки и устранения помех, если отсутствуют помехи, то напряжение идет на GSM-модуль к Pin33.

Стабилизатор DA1 сбрасывает напряжение до 3.3 В, а после подает напряжение на SIM900.

Антенна настроена на определенную частоту и предназначена для приема GSM-сигнала. Она ловит радиоволну, преобразует волну в электрический сигнал и передает ее SIM900. В свою очередь, процессор SIM900 имеет встроенное прошивку, которая общается с SIM-картой. То есть процессор принимает входящий от пользователя звонок с Sim Bolder, сравнивает номер звонящего пользователя с базой данных, обрабатывает полученную информацию и на основе результата передает соответствующую информацию микроконтроллеру ESP32, который в свою очередь открывает, либо закрывает шлагбаум [3].

Вывод разъема Pin0 предназначен для подключения инфо-красного барьера. Инфо-красный барьер предназначен для защиты целостности шлагбаума.

Вывод разъема Pin1 предназначен для открытия шлагбаума через транзисторный ключ VT1. Pin14 DD1 управляет транзисторным ключом VT3, а в свою очередь VT3 управляет VT1. Светодиод VD1 показывает работу открытия шлагбаума.

Вывод разъема Pin2 предназначен для закрытия шлагбаума. Вывод Pin15 микроконтроллера управляет транзисторным ключом VT4, который в свою очередь коммутирует с шлагбаумом через транзисторный ключ VT2. Светодиод VD2 показывает работу закрытия шлагбаума.

Вывод разъема Pin3 предназначен для управления подсветкой шлагбаума, который управляется с помощью ключа VT2. Микроконтроллер управляет транзисторным ключом VT2, и идет к выводу Pin3

Вывод разъема Pin4 работает по принципу концевого выключатель, как только шлагбаум закрывается он отправляет сигнал на PIN17 микроконтроллера.

Заключение. Таким образом, в данной статье был описан процесс проектирования и разработки устройства дистанционного управления шлагбаумом. Описаны принцип работы устройства, а также связи между логическими блоками устройства.

Данное устройство может найти применение в повседневной жизни для более эффективного и рационального использования времени работников и посетителей.

Список литературы

1. Википедия микроконтроллер ESP32. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP32/>. Дата доступа: 29.09.2022.
2. Модуль управления GSM «Лидер». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://shlagbaum.com/k/ustrojstva-upravleniya/modul-upravleniya-gsm-lider/>. Дата доступа: 22.10.2022.
3. Шандриков, А.С. Электрорадиоэлементы и устройства функциональной электроники: учеб. пособие / А.С. Шандриков. Минск РИПО, 2020. 321 с.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

BARRIER REMOTE CONTROL DEVICE

Duboleko M.S

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics Branch Minsk Radio Engineering College,
Minsk, Republic of Belarus*

Andreychuk Alexander Olegovich – Lecturer of the cycle commission of Programmable digital devices

Annotation. The design of the device for remote control of the barrier implies a significant reduction in parking time. The device must be able to remotely check the number against the database and respond (barrier open or error).

Keywords. barrier, remote control, microcontroller