

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКРЫТИЯ ВОРОТ

Рыжинский А.В.

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

*Научный руководитель: Чвала Н.В. – преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Цель проекта – разработка современного аналога привода для откатных ворот, способного конкурировать в современных условиях развития технологий. Устройство содержит электронные компоненты с наилучшим соотношением цена/качество, что позволяет повысить показатели надёжности и корректной работоспособности по сравнению с аналогами. Система оснащена современным электронным блоком, благодаря чему перемещение тяжёлых ворот осуществляется плавно и практически бесшумно.

Ключевые слова: привод ворот, автоматизация, открытие ворот

Введение. На сегодняшний день мы не можем представить свою жизнь без современных технологий, облегчающих повседневную жизнь. Люди постоянно находят способы упростить существующие на сегодняшний день процессы или вещи, или же открывают новые возможности в уже устоявшихся аспектах жизнедеятельности. Одним из таких направлений является дистанционное управление устройствами, что существенно повысило степень комфорта при использовании различной электронной аппаратуры начиная с телевизора, заканчивая воротами, расположенными на въезде гаража [1].

Рассматриваемое устройство позволяет автоматизировать и упростить открытие ворот гаража или здания. Современные устройства, функционал которых заключается в создании возможности въезда машин, очень удобно оснащать автоматикой. Это обеспечивает более комфортную эксплуатацию, так как пропадает необходимость в ручном управлении устройством, и затрачивается меньшее количество времени на то, чтобы пропустить автомобиль. В случае с откатными воротами – их полотна скользят на роликах вдоль забора и открывают проезд.

По своей конструкционной реализации современные приводы ворот, применяемые для установки в коттедже, даче, гараже монтируются по одному из следующих принципов:

- распашные (обычно представляют собой две створки, которые и являются основными элементами);
- откатные (изготавливаются в виде единой двери, перемещение которой осуществляется при помощи привода или вручную по направляющим, установленным по оси движения ворот);
- подъемные (такие ворота открываются путём их подъёма в зарезервированное пространство, что говорит о невозможности установки данного типа ворот в помещения с низкими потолками);
- секционные (представляют собой отдельно изготовленные секции, скрепленные между собой подвижными соединениями, напоминающие дверные петли);
- роллетные (выполняются в виде относительно узких пластин, также скрепленные между собой для возможности скручивания в рулон, что делает данный тип ворот наиболее подходящим для помещений с ограниченным пространством) [2].

Главным требованием ко всем типам ворот – элементы должны плавно, без излишних усилий перемещаться по направлению оси на направляющих. Недостаток таких конструкций является требование к периодическому контролю, прочистке и смазыванию подвижных частей на регулярной основе при помощи соответствующих материалов. В случае игнорирования периодического обслуживания створки будут тяжело перемещаться, что повлечёт увели-

чение нагрузки на привод и электродвигатель, в результате чего могут возникать поломки частей конструкции самих ворот, а также выход из строя привода.

Целью проекта является проектирование устройства автоматического открытия ворот, которое сможет обеспечить более комфортную эксплуатацию откатных ворот, высокую надёжность, а также конкурентоспособную стоимость.

Основная часть. Условно схему разрабатываемого устройства можно разделить на 7 основных блоков:

- узел питания;
- антенна;
- излучатель;
- узел управления;
- узел управления мотором;
- силовой ключ;
- датчик положения ворот;
- микроконтроллер Arduino Nano.

Графическая взаимосвязь блоков показана на рисунке 2.1.

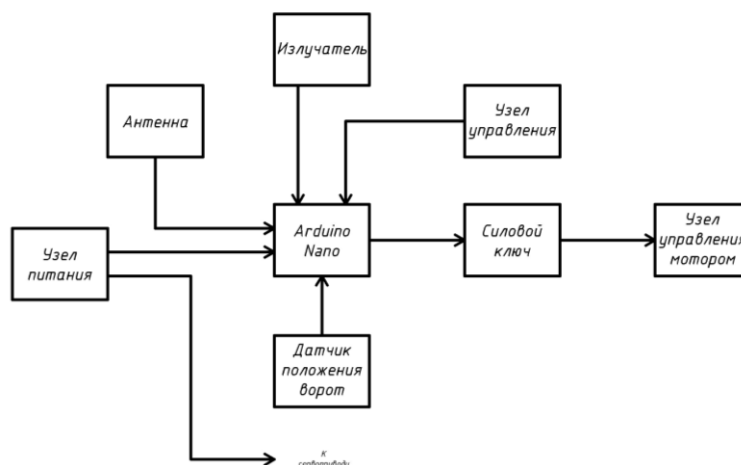


Рисунок 2.1 – Структурная схема устройства автоматического открытия ворот

Питание всего устройство происходит от внешней сети 220 вольт, для взаимодействия пользователя и передачи команд в микроконтроллер используется блок управления.

Микроконтроллер является основой данного устройства, так как он обрабатывает всю поступающую информацию.

Антенна представляет собой отдельно подключаемый модуль с приёмником, который принимает исходящий сигнал пульта дистанционного управления и отправляет команду микроконтроллеру для открытия ворот.

Излучатель реализован посредством использования пьезодинамика. Данный блок необходим в первую очередь для безопасности: во время движения транспорта через ворота динамик информирует окружающих о возможной опасности.

Узел управления содержит набор кнопок, каждая из которых отвечает за собственную команду для микроконтроллера.

Датчик положения ворот отправляет микроконтроллеру текущую информацию о положении ворот относительно траектории перемещения.

Силовой ключ необходим для коммутации микроконтроллера с узлом управления мотором. Блок представляет собой набор полевых транзисторов, которые открываются в зависимости от поданного импульса.

Узел управления мотором отвечает за своевременную подачу питания на коллекторный мотор.

Схема электрическая принципиальная устройства и управления индикации представлена на рисунке 2.2 и в графической части проекта.

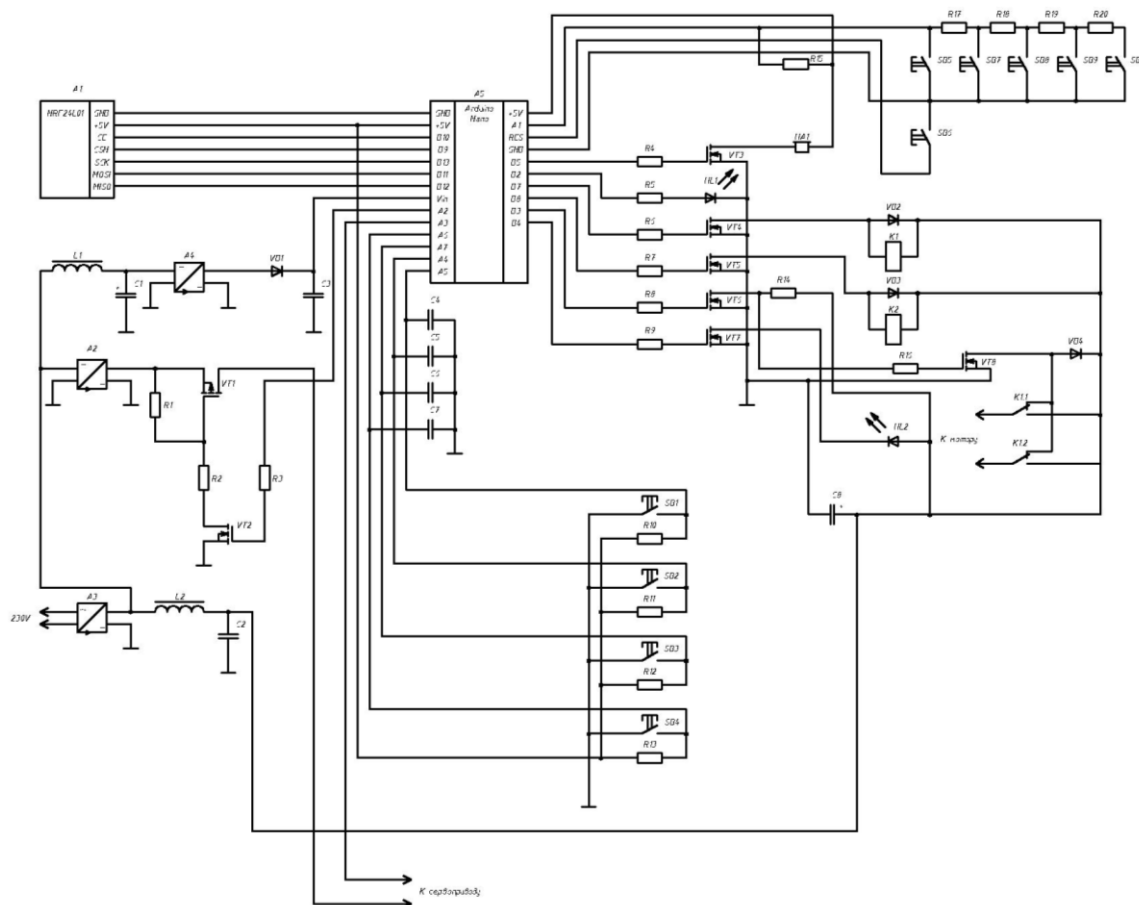


Рисунок 2.2 – Принципиальная схема устройства автоматического открытия ворот

Модуль А1 является приёмником сигнала с пульта дистанционного управления по радиоканалу на частоте 2,4 ГГц. При отсутствии или неисправности модуля функция управления по радиоканалу исключается и управление осуществляется только при помощи кнопок.

Кнопки SB5 – SB10 реализуют ручное управление устройством. SB5 замедляет скорость открытия или закрытия ворот, SB7 выполняет диаметрально противоположную функцию, ускоряя скорость. SB6 отменяет последнюю отправленную команду и приводит устройство в штатный режим. Кнопка SB8 отвечает за команду открытия ворот, а SB10 – за закрытие.

Для управления скоростью вращения электродвигателем применён режим широтно-импульсной модуляции. Генерируемый микроконтроллером сигнал поступает на транзистор VT6, а затем на транзистор VT8, которые усиливают сигнал по мощности [4].

Любое нажатие на одну из кнопок управления сопровождается акустическим сигналом излучателя HA1.

SB1–SB4 – контакты датчиков положения ворот.

Для питания сервопривода используется понижающий преобразователь напряжения А3, так как стабилизатору напряжения модуля Arduino Nano не хватает мощности для корректной работы сервопривода. Питание на него подаётся через транзистор VT1, включаемый транзистором VT2 по команде модуля А2.

Модуль Arduino Nano управляет приёмником и принимает от него три команды управления. По этим командам и состоянию четырёх датчиков положения ворот модуль управляет выходными устройствами, приводом ворот и центральным замком [3].

Список литературы

- 1 Автоматика для откатных ворот An-Motors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dom.by/sellers/avtomatika-dlya-vorot/anmotors/asl2000kit> – Дата доступа: 01.02.2022.
- 2 Привод для откатных ворот ROTEO RTO-500 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alutech.by/avtomatika/dlya-otkatnyh-vorot/privod-dlya-otkatnykh-vorot-roteo-rto-500> – Дата доступа: 01.02.2022
- 3 Техническая документация на электронные компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.alldatasheet.com>. – Дата доступа: 01.02.2022
- 4 Технические характеристики на электронные компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chipdip.by/>. – Дата доступа: 01.02.2022.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

AUTOMATIC GATE OPENING DEVICE

Rizhinsky A.V.

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

Chvala N.V. – teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The goal of the project is to develop a modern analog of a drive for sliding gates that can compete in modern conditions of technological development. The device contains electronic components with the best price / quality ratio, which allows you to increase reliability and correct performance compared to analogues. The system is equipped with a modern electronic unit, thanks to which the movement of heavy gates is carried out smoothly and almost silently.

Keywords: gate drive, automation, gate opening