**Научно-практическая конференция «От идеи к изобретению»**

**Как позвонить на розетку?**

Выполнена ученицей 9 класс

МБОУ «Междуреченская СШ №6»

Ивахненко Полиной Андреевной

**г.Северодвинск, 2020**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Введение 3](#_Toc29461832)

[Способы дистанционного управления 4](#_Toc29461833)

[Описание устройства для дистанционного управления нагрузкой 5](#_Toc29461834)

[Описание работы программы 6](#_Toc29461835)

[Заключение 8](#_Toc29461836)

[Библиографический список 9](#_Toc29461837)

[Приложение 1 10](#_Toc29461838)

[Программа для GSM розетки 10](#_Toc29461839)

[Приложение 2 11](#_Toc29461840)

[Внешний вид устройства 11](#_Toc29461841)

[Приложение 3 12](#_Toc29461843)

[Внутренний вид устройства 12](#_Toc29461844)

Введение

В настоящее время широко используется понятие «интернет вещей». Оно означает, что множество разнообразных устройств соединены в сеть, посредством которой возможно их управление или взаимодействие с ними. Как правило, такие устройства используют в системах «умного дома», а также в промышленности. Через телекоммуникационные сети можно получать информацию с датчиков (проборы учёта электроэнергии), открывать и закрывать вентили для газов и жидкостей, проводить дистанционные мониторинг и многое другое. Первое устройство управляемое по сети появилось тогда же, когда появились телекоммуникационные системы связи.[8] Изучаемая проблема является очень актуальной.

Цель — создать программно-аппаратный комплекс для дистанционного управления нагрузкой.

Объект исследование — программно-аппаратный комплекс.

В соответствии с данной целью были поставлены следующие задачи:

1. Описать способы дистанционного управления.
2. Создать и описать аппаратный комплекс.
3. Описать программу.

Методы исследования: теоретическое и практическое моделирование, эксперимент.

Гипотеза — с помощью микроконтроллера можно дистанционно управлять нагрузкой с помощью сетей GSM.

# Способы дистанционного управления

В настоящее время существует несколько способов дистанционного управления, исполняемыми устройствами и механизмами. Как правило, если говорить о каналах связи, то используются способы управления через сеть Интернет, сеть сотовой связи и по радиоканалу различной частоты. Конечный пользователь может управлять устройством посредством передачи СМС сообщения, веб-интерфейс и даже голосом (голосовое управление). Хорошим примером использования дистанционного управления служит система «умного дома». Под системой «умный дом» обычно подразумевают комплекс из большого числа бытовых устройств, объединённых в общую сеть управления. Устройства, подключённые к этой сети, оснащены собственными «бортовыми компьютерами», наборами датчиков и сенсоров, а также механизмом сетевого обмена данными. С помощью этих данных устройства могут корректировать работу друг друга. Таким образом, обеспечивается высокая степень автоматизации подключённых устройств, а также достигается более высокая эффективность их работы. Многочисленные датчики получают информацию о температуре, влажности, открытии и закрытии дверей, состоянии техники, наличии людей в помещении и прочее. Информация с датчиков поступает по проводам или через беспроводные протоколы на микроконтроллер или управляющий компьютер. «Умный дом» управляется по автоматическим алгоритмам или пользователем, как непосредственно с компьютера, так и через сеть Интернет.[7]

Также дистанционное управление широко применяется в промышленности. При управлении большими и сложными технологическими процессами используется большое количество исполнительных механизмов. Нередко они находятся в отдалённых, труднодоступных местах, в опасной среде. Данное утверждение относится к предприятиям железнодорожного транспорта, связи и телекоммуникаций, трубопроводного транспорта и т.д.[4]

# Описание устройства для дистанционного управления нагрузкой

 Устройство представляет собой корпус, в котором расположена управляющая электроника.(Приложение 2) За приём сигнала отвечает модуль GSM на чипе M590 module/5V Power/TTL uart. Модуль был собран самостоятельно и имеет в своём составе печатную плату с чипом, слотом для SIM-карты, антенной, танталовым конденсатором, светодиодом индикации режима, разъёмами для подключения. Модуль имеет следующие разъёмы: «GND», «RING», «TXD», «RXD», «5V», «BOOT». При включении питания для запуска в рабочий режим необходимо кратковременно подать напряжение +5В на контакт «BOOT». Сигнализацией о работе служит мигание светодиода. Модуль имеет следующие характеристики:

-  питается напряжением 3,3 – 4,5В;

- максимальный ток потребления кратковременно может достигать 2А;

- для включения модуля необходимо подать положительный импульс на линию ON/OFF, длительность импульса должна быть не менее 300 мс.

Для питания устройства используется импульсный блок питания с входным напряжением 220В и выходным 5В.(Приложение 3) От блока питания получает напряжение также контроллер управления. Им является плата Arduino UNO на базе Atmega328. Контакт «TX» модуля GSM подключен ко второму цифровому входу контроллера, а контакт «RX» к третьему цифровому входу контроллера. Контакт «GND» обоих устройств объединён. Для управления токовой нагрузкой будем использовать реле с током управления до 2А. Когда подаётся логическая единица реле включается, когда 0 выключается. Для подключения нагрузки на корпусе расположена электрическая розетка.[1]

# Описание работы программы

Программа для управления нагрузкой должна позволять при звонке пользователя на устройство включать дистанционно реле. (Приложение 1) Программа запускается в среде Arduino IDE. В начале программы подключаются исполняемые библиотеки. В нашем случае это SoftwareSerial.h.[2] Данная библиотека позволяет реализовать последовательный интерфейс на любых цифровых выводах Arduino с помощью программных средств. Строками «SoftwareSerial mySerial(2, 3)» модуль GSM подключается ко вторым и третьим портам. Строчками «byte led = 13» подключаем реле для управления нагрузкой. Строками «void setup» запускается та часть кода, которая выполняется только единожды. Строкой «pinMode(led, OUTPUT)» настраиваем тринадцатый контакт контроллера на выход, а строкой «digitalWrite(led, LOW)» устанавливаем низкое напряжение, то есть логический ноль. Строкой «Serial.begin(9600)» настраиваем скорость вывода данных в монитор порта для отладки программы и удобства пользователя.[3] Далее в порт выводится информация о том, что GSM модуль запускается и на него посылается строка инициализации «AT+CLIP=1», она включает режим CLI (Calling Line Identification) или иначе АОН(автоматическое определение номера). Мы применяем АОН для того, чтобы устройством могли управлять только авторизованные пользователи, номер телефона которых занесён в код программы. [5]

Со строки «void loop» начинается основной цикл программы. Если модуль принимает информацию, то данные посылаются в монитор порта. Контроллер обрабатывает данные строки и совершает те или иные действия. Все принятые символы он собирает в строку командой «ch = mySerial.read(); val += char(ch);». Строкой «if(val.indexOf("RING") > -1)» проверяем входящий вызов. Чтобы не было ложных срабатываний и случайного включения реле, номер, с которого возможно управление, мы задаём программно. Если номер подходит, то строками «Call my phone», «ATH», «Disconnection», «On D13» отправляется в монитор порта. Если пользователь звонит первый раз, то на цифровой вход тринадцатый подаётся логическая единица и реле включается. Если пользователь звонит второй раз, то на цифровой вход тринадцатый подаётся логический ноль и реле выключается. Инверсия выхода происходит через строку «digitalWrite(13, !digitalRead(13));».[6] В дальнейшем программа повторяет данный цикл заново.

# Заключение

В данной работе были рассмотрены вопросы описания способов дистанционного управления и создания аппаратного комплекса и его программы. Созданный программно-аппаратный комплекс позволяет управлять нагрузкой с помощью мобильных сетей посредством звонка на GSM модуль. Созданное устройство отличается невысокой стоимостью, системой защиты от непреднамеренного использования. В теоретической части были рассмотрены разные способы дистанционного управления. Работа имеет практическую значимость. Устройство может быть использовано для системы умного дома, управления нагрузкой, в т.ч. мощной (обогреватель, котёл отопления и пр.). В дальнейшем для управления нагрузкой можно создать приложение для телефона, добавить возможность мониторинга различных датчиков. Задачи, поставленные в работе, были решены.

# Библиографический список

* 1. GSM модуль NEOWAY M590 – описание и команды управления [Электронный ресурс] URL: https://radiolaba.ru/microcotrollers/gsm-modul-neoway-m590-opisanie-i-komandyi-upravleniya.html
	2. Библиотека SoftwareSerial [Электронный ресурс] URL: https://doc.arduino.ua/ru/prog/SoftwareSerial
	3. Вывод в монитор порта через Serial print, println, write [Электронный ресурс] URL: https://arduinomaster.ru/program/arduino-serial-print-println-write/
1. Дистанционное управление [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дистанционное\_управление
2. Описание АТ-команд GSM/GPRS Shield, модуль A6 [Электронный ресурс] URL: https://wiki.iarduino.ru/page/a6\_gprs\_at/
3. Подключение реле к Ардуино [Электронный ресурс] URL: https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/podklyuchenie-rele-k-arduino/
4. Управление умным домом [Электронный ресурс] URL: http://dom-automation.ru/umnyj-dom/articles/sistema-upravleniya-%C2%ABumnyj-dom%C2%BB.html
5. Что такое умный дом? [Электронный ресурс] URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/chto-takoe-umnyy-dom-154652.html>

# Приложение 1

# Программа для GSM розетки

#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial mySerial(2, 3);

byte led = 13;

void setup() {

 delay(2000);

 pinMode(led, OUTPUT);

 digitalWrite(led, LOW);

 Serial.begin(9600);

 mySerial.begin(9600);

 Serial.println();

 Serial.println("On AOH:");

 mySerial.println("AT+CLIP=1");

 delay(100);

}

void loop()

{

 if(mySerial.available())

 {

 char ch = ' ';

 String val = "";

 while(mySerial.available())

 {

 ch = mySerial.read();

 val += char(ch);

 delay(3);

 }

 Serial.print("Send> ");

 Serial.println(val);

 if(val.indexOf("RING") > -1)

 {

 if(val.indexOf("79214873830") > -1)

 {

 Serial.println("Call my phone");

 mySerial.println("ATH");

 Serial.println("Disconnection");

 Serial.println("On D13");

 digitalWrite(13, !digitalRead(13));

 }

 }

# Приложение 2

# Внешний вид устройства

#

# Приложение 3

# Внутренний вид устройства

