

## УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ИНФОРМИРОВАНИЯ ПАССАЖИРСОКОГО ТРАНСПОРТА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.И. Юдин, А.В. Соболев, А.С. Фадеев  
 Научный руководитель: А.С. Фадеев  
 Томский политехнический университет  
 aiuy5@tpu.ru

### Введение

В настоящее время существует нефтегазовые предприятия, объекты которых территориально разнесены на большие расстояния. Для доставки персонала к объектам используются служебные автобусы, которые курсируют по большому количеству маршрутов ежедневно. В соответствии с работой Комаровой И.А., одним из критериев качества перевозок является информированность пассажиров [1]. Однако на сегодняшний день часть служебных автобусов оборудованы “картонными” трафаретами, содержащими информацию о маршруте, либо не содержат средств информирования пассажиров. Метод использования “картонных” трафаретов имеет ряд недостатков:

- необходимость смены трафарета при смене маршрута движения;
- затрудненное восприятие информации в темное время суток.

Однако наличие широкого ассортимента светодиодных матриц позволяет создавать системы информирования, которые в совокупности с устройством управления позволяют осуществлять своевременное и качественное информирование водителя и пассажиров в ходе рейса.

Целью данной работы является создание устройства управления на основе микроконтроллера Arduino Uno, позволяющего водителю автобуса управлять сетью информационных табло, расположенных по периметру пассажирского транспорта.

### Сеть информационных табло

Сеть информационных табло (СИТ) — это совокупность табло, взаимодействующих с устройством управления по каналам связи.

СИТ автобуса состоит из передних и боковых панелей светодиодной индикации, обеспечивающих наружную визуализацию информации о маршруте следования транспорта, а также устройства управления, реализующего управление сетью, позволяющего водителю вводить номер маршрута и осуществляющее информирование пользователя.

Структурная схема СИТ представлена на рисунке Рис. .

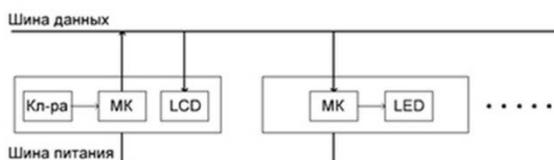


Рис. 1. Структурная схема СИТ пассажирского транспорта

На рисунке 1:

- МК — микроконтроллер Arduino Uno;
- LCD — ЖК-дисплей;
- LED — светодиодное табло;
- Кл-ра — матричная клавиатура.

Устройства сети объединены в соответствии с шинной топологией. Данные от устройства управления распространяются по общей шине в обе стороны. Информация поступает на все устройства сети, однако принимает сообщение только то ведомое устройство, которому данное сообщение адресовано [2].

### Состав устройства управления

Компонентами устройства управления являются: платформа Arduino Uno, LCD-дисплей 20x4 и матричная клавиатура 4x4.

Arduino Uno — это устройство на основе микроконтроллера ATmega328. В состав платформы Arduino входят: 14 цифровых входов/выходов, 6 аналоговых входов, разъем USB, разъем ICSP, разъем питания и кнопка перезагрузки микроконтроллера. Напряжение питания контроллера составляет от 5 до 12В, также платформа может питаться от USB порта компьютера, этого достаточно для программирования и отладки разрабатываемого устройства [3].

Для информирования пользователя используется LCD-дисплей 20x4, который отображает набранную комбинацию цифр (номер маршрута) и часть информации передаваемой сети информационных табло. Дисплей подключается к платформе Arduino с использованием протокола I2C. Данный протокол позволяет подключить экран с параллельным интерфейсом к отладочной плате, оставляя возможность присоединить матричную клавиатуру 4x4 для ввода информации в устройство управления [4].

Структурная схема устройства управления приведена на рисунке 2.

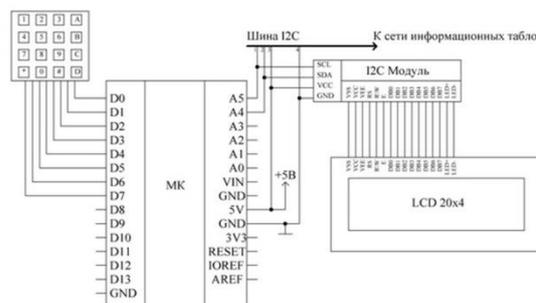


Рис. 2. Схема подключения компонентов к контроллеру

На рисунке Рис. :

- МК – платформа Arduino Uno;
- LCD 20x4 – LCD-дисплей.

Взаимодействие матричной клавиатуры и платы Arduino происходит через цифровые входы/выходы D0-D7. Подключение LCD-дисплея при помощи I2C осуществляется следующим образом: VCC – вход питания (+5В), GND – выход на «землю», SDA – аналоговый порт A4, SCL – аналоговый порт A5. Также в наличии устройства имеется выход для передачи данных сети информационных табло.

### Принцип работы устройства управления

Взаимодействие пользователя с устройством начинается с экрана приветствия, затем осуществляется переход в следующее контекстное меню, где пользователь вводит номер маршрута следования транспорта. Если водитель ошибся при вводе номера маршрута, то он может сбросить введенный номер. После ввода номера, в следующем контекстном меню отображаются начальная и конечная остановки заданного маршрута. Благодаря наличию данной информации, водитель может убедиться в правильности выбранного маршрута. Если же водитель выбрал неверный маршрут, то он может перейти в предыдущее меню и выбрать номер маршрута заново.

После выбора необходимого номера маршрута происходит отправка информации устройствам вывода и при этом происходит подсчет контрольной суммы CRC-8, значение которой добавляется в массив отправляемых данных. Далее приемник также рассчитывает контрольную сумму и сравнивает ее с принятым значением. Если эти значения не совпадают, то ведомое устройство запрашивает повторную передачу данных. Запросы от приемника будут продолжаться до момента, когда значения контрольных сумм не совпадут.

Внешний вид спроектированного устройства представлен на рисунке 3Рис. .



Рис. 3. Внешний вид спроектированного устройства

### Заключение

На сегодняшний день спроектировано устройство управления сетью информационных табло, расположенных по периметру пассажирского транспорта, на базе платформы Arduino Uno. Произведена сборка устройства. Были проведены тестовые испытания собранного устройства управления в лаборатории.

Благодаря открытости отладочной платы Arduino и наличию модульной структуры устройства управления, в будущем возможна модернизация программного обеспечения и аппаратной части устройства с целью повышения уровней надежности функционирования и удобства эксплуатации пользователем, а также осуществления оперативного уведомления пассажиров о возникновении чрезвычайных и нестандартных ситуаций. Данное устройство также может быть использовано в служебных автобусах предприятий других отраслей.

### Список использованных источников

1. Комарова Ирина Александровна. Экономические методы управления качеством пассажирских автомобильных перевозок: диссертация ... кандидата экономических наук. Московский государственный автомобильно-дорожный институт (технический университет), Москва, 2007.
2. Бройдо В.Л., Ильина О. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 560 с.: ил.
3. Платформа Arduino Uno [Электронный ресурс] URL: <https://all-arduino.ru/>, режим доступа: свободный (дата обращения: 10.10.2018).
4. Светодиодное табло, управляемое микроконтроллером Arduino / А.Д. Ананьев, А.В. Соболев, А.И. Юдин, А.С. Фадеев; науч. рук. А.С. Фадеев // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т., Томск, 7-11 ноября 2016. - Томск: ТПУ, 2017 - Т. 1 - С. 67-68.