

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ РАННЕГО
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ
СРЕДСТВ НА БАЗЕ МИКРОСХЕМ
CREATION OF AN EARLY WARNING SYSTEM
FOR VEHICLE SAFETYBASED ON MICROCIRCUITS

Аннотация: С начала 21 века наука и техника стремительно развиваются, что привело к увеличению количества автомобилей и удобству поездок. Однако жертвы в ДТП также возросли. Для повышения безопасности мы разработали систему мониторинга на базе микроконтроллера с датчиками MQ-2 (для обнаружения утечек газа), DS18B20 (для контроля температуры) и HC-SR04 (для измерения расстояния до впереди идущего автомобиля). Система своевременно предупреждает водителя, снижая риск аварий и обеспечивая безопасность на дороге.

Abstract: Since the beginning of the 21st century, science and technology have developed rapidly, which has led to an increase in the number of cars and the convenience of travel. However, the number of victims in traffic accidents has also increased. To improve safety, we have developed a monitoring system based on a microcontroller with MQ-2 (for detecting gas leaks), DS18B20 (for monitoring temperature) and HC-SR04 (for measuring the distance to the car in front). The system warns the driver in a timely manner, reducing the risk of accidents and ensuring safety on the road.

Ключевые слова: Предупреждение безопасности автомобиля, микроконтроллер STC89C51, датчик обнаружения газа MQ-2

Keywords: Vehicle safety warning, STC89C51 microcontroller, MQ-2 gas

Дорожная безопасность остается важной темой во всем мире, особенно в свете статистики, показывающей высокие показатели смертности в ДТП. Основными факторами, влияющими на аварии, являются человеческий фактор, состояние транспортного средства и окружающая среда. Чаще всего ДТП происходят из-за нарушения правил как водителями, так и пешеходами. С ростом числа автомобилей и увеличением их использования в повседневной жизни увеличивается и количество аварий, что приводит к различным негативным последствиям, таким как гибель людей, пробки и загрязнение. Несмотря на улучшение технологий безопасности, необходимы дальнейшие усилия для снижения ДТП и повышения безопасности на дорогах. Разработка систем раннего предупреждения становится особенно актуальной в условиях высокого уровня аварийности.

Ядром системы является микроконтроллер STC89C51 – высокопроизводительный 8-битный CMOS-чип, популярный для встраиваемых систем благодаря совместимости с набором инструкций MCS-51. Его высокая производительность и низкое потребление энергии делают его идеальным для устройств, требующих длительной автономной работы, что позволяет использовать его в бытовой электронике, системах управления и датчиках.

Система включает ключевые модули для надежной обработки сигналов, в том числе схему сбора и преобразования аналогово-цифрового сигнала. Этот модуль отвечает за преобразование аналоговых сигналов от датчиков в цифровой формат, что критично для анализа данных микроконтроллером. Например, температурные и фотосенсоры выдают аналоговые сигналы, и наличие качественного АЦП обеспечивает высокую точность данных, что влияет на функциональность системы.



Другим важным элементом является модуль управления микроконтроллером, который обрабатывает данные от сенсоров согласно заданным алгоритмам. При фиксировании аномалий, таких как резкие изменения температуры или освещенности, система может активировать тревожный сигнал, что позволяет адаптироваться к изменяющимся условиям в реальном времени и предотвращать потенциальные проблемы.

Для отображения информации о состоянии системы используются различные дисплеи, такие как ЖК или семисегментные индикаторы. Они визуализируют контролируемые данные, позволяя пользователю оперативно реагировать на тревоги или изменения. Это значительно повышает уровень безопасности и удобства.

Кроме того, система оснащена звуковой и световой сигнализацией, которая информирует пользователя о ненормальных ситуациях с помощью звуковых и визуальных сигналов. Звуковая сигнализация привлекает внимание, в то время как световая визуально показывает статус системы. Таким образом, интеграция всех компонентов создает мощную и надежную систему, способную выполнять широкий спектр задач, повышая уровень безопасности и комфорта в повседневной жизни.

Общая структурная схема системы на рисунок 1.

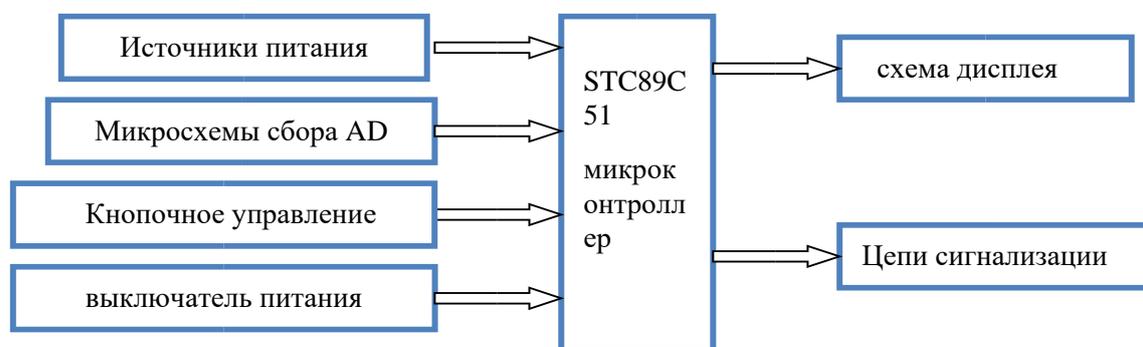


Рис. 1 – Общая структурная схема системы

Система предупреждения безопасности транспортного средства, разработанная на основе микроконтроллера и программируемая на языке C, представляет собой комплексное решение, интегрирующее несколько сенсорных модулей для мониторинга состояния автомобиля. В эту систему входят датчик газа MQ-2, датчик температуры DS18B20 и ультразвуковой датчик HC-SR04, каждый из которых выполняет важную роль в обеспечении безопасности во время вождения.

Датчик газа MQ-2 предназначен для определения концентрации горючих газов в салоне автомобиля. Он способен фиксировать уровень различных газов, таких как пропан, метан и другие потенциально опасные вещества. Когда концентрация газа превышает установленный порог, система автоматически активирует сигнал тревоги и красный индикатор. Это достигается благодаря изменению выходного сигнала датчика, который анализируется микроконтроллером. Такой подход обеспечивает быструю реакцию на потенциальные угрозы, что особенно важно для безопасности пассажиров.

Следующий компонент системы – датчик температуры DS18B20. Этот датчик обеспечивает мониторинг температуры внутри автомобиля. Он очень чувствителен и может выявлять даже небольшие изменения температуры, что позволяет системе быстро реагировать на перегрев. Если температура превышает безопасное значение, система активирует желтый индикатор и звуковой сигнал, предупреждая водителя о необходимости принять меры. Высокая точность и надежность этого датчика помогают избежать ситуаций, связанных с перегревом, что может существенно повысить уровень безопасности во время поездки.



Ультразвуковой датчик HC-SR04 отвечает за определение расстояния до впереди идущего автомобиля. Он работает по принципу измерения времени, необходимого для отражения ультразвуковых волн от объекта. Этот метод позволяет точно вычислять расстояние, что очень важно для предотвращения аварийных ситуаций. Если расстояние становится слишком малым, система активирует звуковой сигнал, причем частота сигнала увеличивается по мере сокращения дистанции. Это помогает водителям поддерживать безопасную дистанцию в различных дорожных условиях, снижая риск столкновения.

Несмотря на продвинутую конструкцию, система может сталкиваться с ошибками в данных сенсоров. Поэтому регулярная отладка и оптимизация являются необходимыми мерами для поддержания работоспособности системы. Постоянное тестирование в различных условиях окружающей среды поможет повысить точность и надежность данных, поступающих от сенсоров. Таким образом, система предупреждения безопасности транспортного средства не только способствует безопасности во время поездок, но и делает процесс вождения более комфортным и безопасным для всех участников дорожного движения.

Принципиальная схема модуля обнаружения горючего газа и модуля определения температуры на рисунок 2.

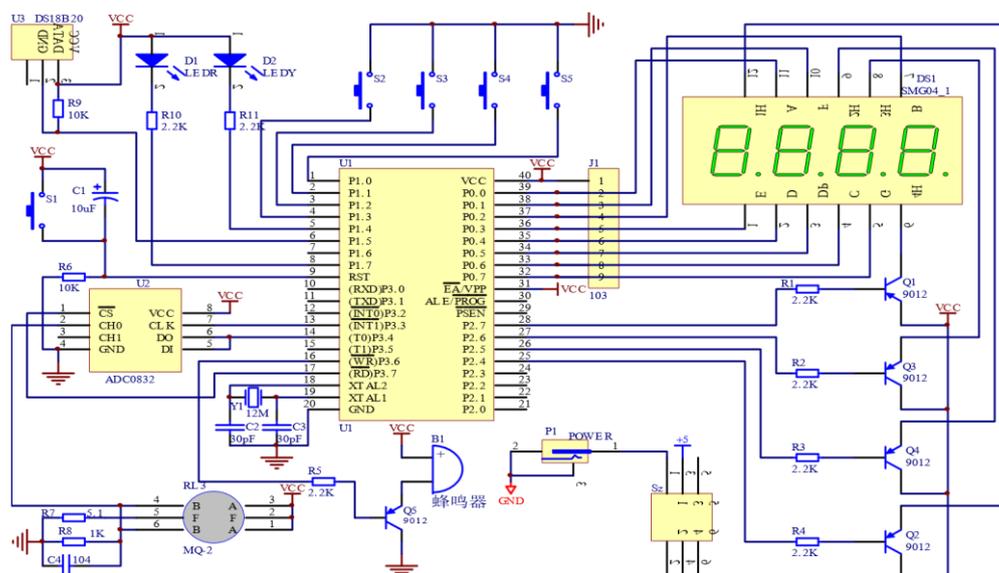


Рис. 2 – Принципиальная схема модуля обнаружения горючего газа и модуля определения температуры

Список литературы:

1. Техническое руководство по микроконтроллеру STC89C51 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stcmicro.com/product/STC89C51>.
2. Datasheet for STC89C51 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.stcmicro.com/uploads/files/STC89C51_Datasheet.pdf.
3. Использование STC89C51 для диагностики автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/456789123>.
4. Применение STC89C51 в автомобильных системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://example.com/automotive_stc89c51.

