

Шалабаев С.А., Быков П.В., Карельская К.А., Лебедев А.Д. Устройство для воспроизведения MP3-файлов с карты памяти через штатную магнитолу автомобилей bmw. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVI Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2016. – С. 224-227.

УДК 004.3

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ MP3-ФАЙЛОВ С КАРТЫ ПАМЯТИ ЧЕРЕЗ ШТАТНУЮ МАГНИТОЛУ АВТОМОБИЛЕЙ BMW

С.А. Шалабаев, П.В. Быков, К.А. Карельская, А.Д. Лебедев

### DEVICE TO PLAY MP3-FILES MEMORY CARD THROUGH HEAD UNIT BMW CARS

S.A. Shalabaev, P.V. Bykov, K.A. Karelskaya, A.D. Lebedev

**Аннотация.** Рассматривается проблема отсутствия возможности воспроизведения MP3 файлов на штатной магнитоле автомобиля BMW. Описывается разработка устройства, позволяющего воспроизводить MP3 файлы с карты памяти microSD на магнитоле.

**Ключевые слова:** Arduino, MP3, microSD, звук, автомагнитола.

**Abstract.** The problem of the lack of ability to play MP3 files on the radio standard BMW. Describes an apparatus that allows playback of MP3 files from the microSD memory card to the radio.

**Keywords:** Arduino, MP3, microSD, sound, car radio.

Современный автомобиль невозможно представить себе без аудиосистемы. Даже новый, только что сошедший с конвейера автомобиль, как правило, оснащен штатным звуком, и этот звук с каждым годом прогрессирует. Сегодня автомагнитола стала неотъемлемым атрибутом любого автомобиля. Требования автомобилистов к комфортной езде растут с каждым днем. Автомобильная магнитола успешно справляется с функцией повышения комфортабельности.

Качество и функциональность автомагнитол постоянно растут. Сегодня практически все популярные проигрыватели оснащены функцией MP3. Автомобильные MP3 магнитолы позволяют проигрывать музыкальные файлы в получившем широчайшее распространение формате MP3.

Также на смену устаревающим CD-дискам приходят другие носители информации. Например, появился новый класс автомобильных магнитол с возможностью воспроизводить файлы с карт памяти формата microSD, а также с возможностью подключения к автомагнитоле USB-носителя. Автомобильные магнитолы, поддерживающие карты памяти SD, становятся более популярны у автовладельцев с каждым днем, и это неслучайно. SD-карта позволяет разместить значительное большее количество музыкальных файлов, чем компакт-диск.

Однако бывают случаи, когда на автомобиле установлена магнитола, у которой отсутствует возможность подключения USB и SD запоминающих устройств, а замена устройства на более современное затруднительна из-за специального места под него. Например, если магнитола установлена с завода, и замена ее на любую другую возможна только при помощи специальной переходной рамки. В этом случае можно сделать специальное устройство, которое может считывать файлы с запоминающего устройства и воспроизводить их через магнитолу. Рассмотрим такое устройство на примере автомобиля штатной магнитолы автомобиля BMW.

На автомобилях BMW, выпущенных с 1994 по 2009 гг., отсутствует возможность воспроизведения музыки с карты памяти, однако у них имеется выход под CD-чейнджер на 6 дисков, которым магнитола управляет через шину I-bus. Однако штатное устройство поддерживает только аудиофайлы, записанные в формате CD, что очень сильно ограничивает объем записанных на один диск файлов. Таким образом, было разработано микроконтроллерное устройство, которое подключается вместо штатного CD-чейнджера к магнитоле и воспроизводит музыку с карты памяти.

За основу разработанного устройства была взята аппаратная платформа Arduino Mega 2560, так как она имеет достаточное количество UART-интерфейсов и обладает невысокой стоимостью. Данная платформа необходима для получения и обработки сообщений от автомобиля. Она должна полностью эмулировать работу штатного CD-чейнджера и посылать соответствующие команды MP3 плееру.

Для воспроизведения аудиофайлов с карты памяти используется модуль DFPlayer Mini. Основными причинами его выбора являются низкая стоимость, управление через UART-интерфейс и наличие встроенного слота для карты памяти microSD.

Передача аудиопотока от чейнджера к магнитоле осуществляется в аналоговой форме, а управление происходит через шину I-bus. Это шина, соединяющая между собой электронные блоки вспомогательных систем и систем мультимедиа. К ним относятся блок управления светом, системой парковки, навигацией и телефоном, а также магнитола, CD-чейнджер, информационный дисплей и другие. Она основана на протоколе ISO-9141. Это однопроводная шина, т.е. для передачи и приема данных используется один и тот же провод.

Магнитола посылает CD-чейнджеру команды запроса состояния и управления воспроизведением (пауза, воспроизведение, переключение на следующий или предыдущий файл и т.д.).

Так как у Arduino Mega не имеется встроенного выхода для интерфейса I-bus (он же ISO 9141), но имеется UART-интерфейс, необходим внешний адаптер. Изначально была выбрана микросхема L9637D, но позже выяснилось, что при запуске двигателя автомобиля появляются помехи по питанию. Это очень сильно портило качество звука, и было необходимо делать гальваническую развязку между бортовой сетью автомобиля и питанием устройства. Так как в микросхеме L9637D отсутствует развязка между цепями 5В и 12В, было решено от нее отказаться. Была найдена схема адаптера с использованием двух оптопар 4n35, которая выполняла такую же функцию, что и L9637D, но при этом позволяла развязать питание устройства и бортовую сеть автомобиля. После замены L9637D на схему из оптопар и установки преобразователя питания с гальванической развязкой P6AU-1205 удалось избавиться от всех посторонних шумов, имевшихся при воспроизведении аудиофайлов.

Таким образом, было разработано устройство, позволяющее воспроизводить аудиозаписи в формате MP3 с карты памяти на магнитоле автомобиля BMW, в которой такой возможности изначально не было.

#### Библиографический список

1. Таунен Ф. IBus Inside. URL: <http://web.comhem.se/mulle2/IBUSInsideDRAFTREV5.pdf>

2. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.

**Шалабаев Сергей Андреевич**

Тверской государственный  
технический университет,

г. Тверь, Россия

E-mail: sergei.shalabaev@yandex.ru

**Быков Павел Викторович**

Тверской государственный  
технический университет,

г. Тверь, Россия

E-mail: pavel.bykov73@yandex.ru

**Карельская Катерина Александровна**

Тверской государственный  
технический университет,

г. Тверь, Россия

**Лебедев Александр Дмитриевич**

Тверской государственный  
технический университет,

г. Тверь, Россия

E-mail: lebedev.458@yandex.ru

**Shalabaev S.A.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Bykov P.V.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Karelskaya K.A.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Lebedev A.D.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia