

## Музыкальный звонок на микроконтроллере

Р. МУХУТДИНОВ, д. Султановка Кигинского р-на, Башкортостан

В предлагаемом звонке для хранения мелодий или речевых сообщений применена карта памяти SD или MMC, отформатированная под файловую систему FAT16. Воспроизводятся звуковые файлы формата WAV. Кроме звонка, устройство можно использовать как проигрыватель таких файлов.

Устройство (рис. 1) собрано на широко распространённом микроконтроллере PIC16F628A и имеет два режима работы, которые устанавливаются выключателем SA1. Верхнему по схеме положению его контактов соответствует режим "Проигрыватель", а нижнему — режим "Звонок". Микроконтроллер проверяет состояние контактов выключателя только один раз, сразу после включения питания. Поэтому для смены режима необходимо отключить питание, установить выключатель в требуемое положение и затем снова подать питание.

всё повторится, но будет воспроизведён следующий звуковой файл. На карту памяти можно записать до 512 мелодий или сообщений — это максимальное число записей в корневом каталоге для файловой системы FAT16. После воспроизведения всех мелодий начнётся их повторное воспроизведение. Кнопки SB2, SB3 и SB4 в этом режиме не задействованы.

В режиме "Проигрыватель" после подачи питания микроконтроллер также выполняет настройку внутренних регистров, включает питание карты памяти, проводит процедуру её иници-

ализации. При неудачной процедуре инициализации карты памяти микроконтроллер предпримет ещё одну попытку, и если она также окажется неудачной, прозвучат два коротких сигнала низкого тона, после чего микроконтроллер перестанет реагировать на команды.

В режиме "Звонок" при ошибке инициализации также прозвучат два коротких сигнала низкого тона, после чего микроконтроллер отключит питание карты и перейдёт в спящий режим. Если карта памяти перестанет отвечать на команды или просто "зависнет", в режиме "Проигрыватель" микроконтроллер сначала отключит, затем включит питание карты и заново её проинициализирует. В режиме "Звонок" после "зависания" карты микроконтроллер просто отключит питание карты и "заснёт". При отсутствии WAV-файлов на карте памяти прозвучат три коротких сигнала низкого тона, после чего в режиме "Проигрыватель" устройство перейдёт к опросу состояния контактов кнопок, при нажатии на которые будет звучать тот же предупреждающий сиг-

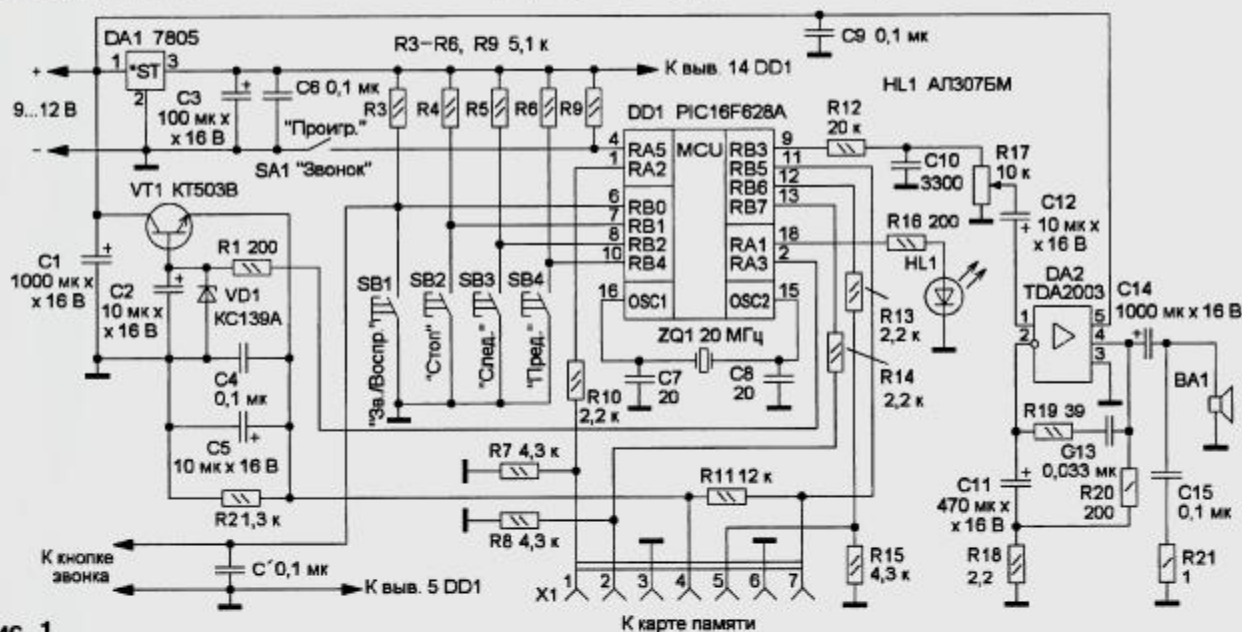


Рис. 1

В режиме "Звонок" после включения микроконтроллер DD1 производит настройку внутренних регистров, после чего переходит в спящий режим. При нажатии на кнопку SB1 ("Звонок/Воспроизведение") микроконтроллер "просыпается", о чём свидетельствует включение светодиода HL1, подаёт питающее напряжение на карту памяти, инициализирует её и ищет звуковой файл. Поиск осуществляется по расширению WAV. Найдя, микроконтроллер воспроизводит файл, отключает питание карты памяти, после чего снова "засыпает", а светодиод HL1 гаснет. При следующем нажатии на кнопку SB1

циализации, в случае успешного выполнения вспыхивает светодиод HL1. Затем выполняется поиск WAV-файла, и когда он будет найден, микроконтроллер перейдёт к опросу состояния контактов всех кнопок. При нажатии на кнопку SB1 начнётся непрерывное последовательное воспроизведение всех звуковых файлов, имеющихся на карте памяти. Нажатием на кнопку SB2 ("Стоп") можно остановить проигрывание на текущей мелодии, а кнопками SB3 ("Следующий") и SB4 ("Предыдущий") осуществляют переключение файлов, что возможно как при проигрывании, так и после остановки воспроиз-

на. В режиме "Звонок" после сигнала об отсутствии WAV-файлов микроконтроллер отключит питание карты памяти и перейдёт в спящий режим. Если параметры WAV-файла не соответствуют требуемым значениям, например, неверная частота дискретизации, разрядность и т. д., прозвучит сигнал низкого тона продолжительностью одна секунда и в обоих режимах произойдёт переход к следующему файлу.

Для согласования логических уровней сигналов микроконтроллера и карты памяти установлены делители напряжения на резисторах R7, R8, R10, R13—R15. Звуковой сигнал формиру-