

# Экономичный температурный мониторинг удалённых объектов

Владимир Бартнев (Москва)

Описано устройство дистанционного измерения температуры, запускаемое звонком на сотовый телефон. Сигнал вызова преобразуется в управляющую команду включения трубки сотового телефона, затем речевая информация о температуре передаётся через микрофон в течение трёх нетарифицированных секунд, после чего трубка сотового телефона отключается.

## ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое устройство осуществляет дистанционное измерение температуры и может найти применение в народном хозяйстве. Известно устройство дистанционного измерения температуры [1], в котором цифровой код датчика температуры передаётся через GSM-модем сотового телефона в виде сообщения SMS. Также в виде SMS определённого формата передаётся запрос на измерение температуры.

Недостатком такого устройства является то, что передача SMS требует оплаты. Кроме того, сообщения SMS должны иметь определённый формат. Например, запрос выглядит как «Т=?». Наличие всех символов обязательно, и даже буква «Т» должна быть заглавной и латинской. Сотовые телефоны разных фирм имеют некоторые отличия в AT-командах, с помощью которых передаются команды от микроконтроллера к GSM-модему сотового телефона, осуществляю-

щие управление приёмом и передачей SMS. Описано устройство [1], реализующее дистанционное измерение температуры на базе телефонов Sony-Ericsson.

Таким образом, желательно разработать устройство дистанционного измерения температуры, не требующее формирования SMS, которое могло бы использоваться с любым сотовым телефоном и не требовало бы оплаты за передачу информации.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТАРИФИЦИРОВАННЫХ СЕКУНД

Предлагаемый способ [2] реализует получение информации от дистанционного датчика температуры, её обработку в микроконтроллере и выдачу микроконтроллером управляющих команд на сотовый телефон. Запрос об измеряемой температуре представляет собой обычный звонок, который принимается сотовым телефоном. При вызове тональный сигнал от сотового телефона передаётся через блок сопряжения на вход микроконтроллера, который формирует управляющую команду включения трубки сотового телефона и через микрофонный вход с помощью синтезатора речи озвучивает информацию о температуре в течение трёх нетарифицированных секунд. После этого микроконтроллер формирует управляющую команду на выключение трубки и переходит в режим ожидания нового звонка – запроса. Дистанционное измерение температуры может производиться с помощью сотового телефона любой

марки в наиболее удобном речевом формате.

Ранее не все операторы сотовой связи предоставляли бесплатные секунды в начале соединения. С 1 июля 2005 г. введены «Правила оказания услуг подвижной связи», которые в п. 31 регламентируют продолжительность нетарифицированных секунд в начале соединения следующим образом: «Соединение продолжительностью менее 3 с не учитывается в объёме оказанных услуг подвижной связи». Поскольку фраза, например, «плюс двадцать восемь градусов» укладывается в три секунды, задача состоит в том, чтобы наиболее просто реализовать голосовой сервис сотового телефона.

Во всех сотовых телефонах имеется так называемый режим Hands-Free, когда к телефону подключается внешняя гарнитура с телефоном и микрофоном. На рисунке 1 изображена типовая схема гарнитуры Hands-Free с разъёмом телефона Sony Ericsson. С разными моделями сотовых телефонов работа гарнитуры ничем не отличается. Поэтому некоторые фирмы освоили производство универсальных гарнитур (Universal Hands-Free Kit), в которых имеется набор переходников под распространённые разъемы сотовых телефонов.

При подключении гарнитуры к сотовому телефону последний автоматически переходит в режим Hands-Free, о чём свидетельствует заставка на дисплее. Теперь при наличии вызова звуковой сигнал транслируется на телефон гарнитуры. Нажатием на кнопку гарнитуры осуществляется соединение, после чего можно передавать речевое сообщение через микрофон гарнитуры. Вторичное нажатие на кнопку гарнитуры прекращает соединение. Фактически все эти операции и должен выполнить микроконтроллер, передавая сообщение о

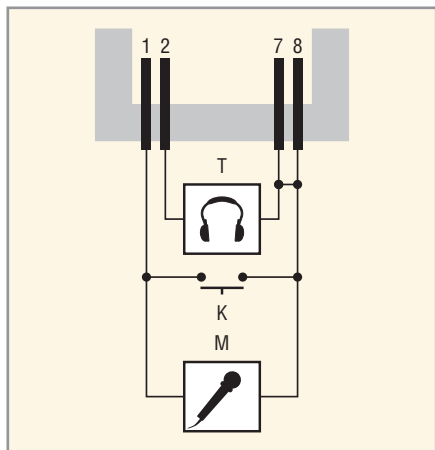


Рис. 1. Типовая схема гарнитуры Hands-Free

температуре на удалённом объекте за три секунды.

### РЕАЛИЗАЦИЯ

Чувствительным элементом может быть любой датчик температуры [3]. В процессе дальнейшей обработки данные о температуре представлены в цифровом виде. Затем эту информацию необходимо преобразовать в речевое сообщение. Для этого потребуется синтезатор речи, который можно выполнить на микросхемах серии ISD (ChipCoder) фирмы Winbond Electronics [4] или при помощи модуля фирмы Parallax Emic Text-To-Speech Module [5].

В последнее время большое распространение получили говорящие часы, которые, кроме текущего времени, также сообщают о температуре [6]. Стоят часы недорого, имеют цифровой дисплей, простейшую клавиатуру для установки времени и кнопку, после нажатия которой они сообщают о текущем времени и температуре. Питаются говорящие часы от двух батареек типа AAA, потребляют небольшой ток и вполне могут быть использованы в качестве синтезатора речи. Управление говорящими часами будет осуществлять всё тот же микроконтроллер. Дополнительными функциями микроконтроллера являются формирование сигнала нажатия на кнопку говорящих часов и стробирование речевой информации о времени, чтобы уложиться в три секунды передачи информации о температуре.

Устройство, реализующее дистанционное измерение температуры, выполнено на микроконтроллере, который по сигналу вызова «закрывает» кнопку говорящих электронных часов и через определённый интервал времени «закрывает» кнопку гарнитуры Hands-Free, передавая в течение 3 с речевую информацию о температуре. Затем, вторично «нажимая» на кнопку Hands-Free, микроконтроллер разрывает соединение.

Электрическая схема устройства приведена на рисунке 2. Микроконтроллер реализован на микросхеме PIC16C622A с кварцевой стабилизацией частоты для поддержания точности временного интервала в широком диапазоне температур. Порт

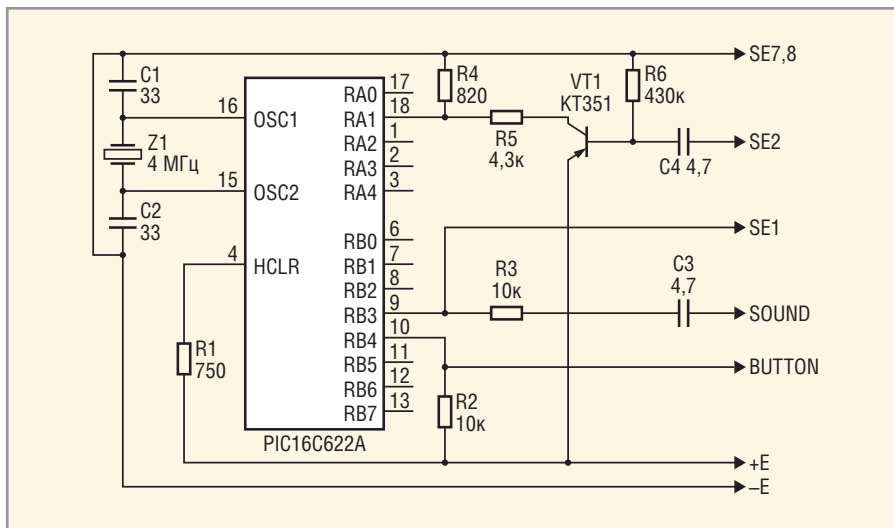


Рис. 2. Электрическая схема устройства, реализующего дистанционное измерение температуры

РА1 используется в режиме внутреннего компаратора, на вход которого подаётся усиленный транзистором VT1 сигнал вызова от телефона гарнитуры Hands-Free. Сигнал речевого сообщения, снимаемый с динамика говорящих часов через разделительный конденсатор C3, подаётся на микрофонный вход гарнитуры Hands-Free. С помощью порта RB3 производится стробирование речевой информации. Выходным сигналом (лог. 0) с порта RB4 производится «нажатие» на кнопку говорящих часов.

Фрагмент программы микроконтроллера приводится ниже. Команды после метки detect необходимы для обнаружения сигнала вызова. Команды после метки speech включают говорящие часы, стробируют информацию о времени и в течение 3 с передают информацию о температуре в сотовый телефон. Программы задержки на различные интервалы времени (delay) типовые, поэтому не приводятся.

```
detect
BCF STATUS,RP0 ;select bank 0
MOVLV 0x05;turn comparator
on,mode 0101
MOVWF CMCON ;2 inputs comparator
BSF STATUS,RP0 ;select bank 1
MOVLW 0x03 ;make PORTA<1:0> all
inputs
MOVWF TRISA
BCF STATUS,RP0 ;select bank 0
CALL delay20 ;20msec delay
BCF STATUS,RP0 ;select bank 0
BTFSS CMCON,C2OUT ;detect if
comparator ;out = 1
GOTO detect
```

```
speech
BCF 6,4 ; talking clock activated
CALL Delay50 ;wait 50ms
BSF 6,4 ;
CALL Delay2s ;wait 2s time
information
BCF 6,3 ; hands-free on
CALL Delay500 ;wait 500ms
BSF 6,3 ; hands-free off
CALL Delay3s ;wait3s temperature
BCF 6,3 ; hands-free on
CALL Delay500 ;wait 500ms
BSF 6,3 ; hands-free off
BCF STATUS,RP0 ;select bank 0
MOVLV 0x07
MOVWF CMCON ;disable comparators
CALL delay20 ;20msec delay
```

Устройство питается от батареек говорящих часов и смонтировано в корпусе часов. С сотовым телефоном устройство соединяется с помощью кабеля гарнитуры Hands-Free.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бартев В. Регулятор температуры с дистанционным управлением по GSM-каналу. Современная электроника. 2006. № 9.
2. Бартев В. Способ дистанционного измерения температуры и устройство для его реализации. Патент RU 2308092 C2. Бюллетень ФИПС. 2007. № 15.
3. Бартев В. Цифровые датчики температуры и их применение. Датчики и системы. 2004. № 12.
4. ChipCoder фирмы Winbond Electronics. www.winbond-usa.com.
5. Emic Text-To-Speech Module. www.parallax.com.
6. Talking clock with temperature. www.rehabmart.com.