

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК СИГНАЛОВ ОТ ИНФРАКРАСНЫХ ПУЛЬТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Абросимов А.В., Петросянц К.О.

Московский государственный институт электроники и математики

В работе рассматривается устройство на основе микропроцессора, позволяющее принимать сигнал от большинства выпускаемых инфракрасных пультов дистанционного управления и выдавать их в виде, удобном для дальнейшей идентификации сигнала с возможностью восстановления исходного сигнала.

Устройство предназначено для использования в качестве датчика дистанционного управления в составе любого электронного комплекса. В данной работе рассматривается вариант с выдачей кода сигнала на интерфейс RS232, широко используемого в компьютерной технике. Устройство имеет индикацию режима работы и поступления инфракрасного сигнала.

Для инфракрасной передачи данных необходимы инфракрасный передатчик и приемник. Передатчиком служит инфракрасный светодиод, установленный в пульте дистанционного управления или другом устройстве. Приемником является инфракрасный фотодиод. Так как инфракрасное излучение сильно ослабляется с расстоянием (пропорционально квадрату расстояния), то необходимо использовать специальные аналого-цифровые фильтры с логическим выходом.

При кодировании информации применяются следующие методы:

Модуляция расстоянием между импульсами (pulse-distance);

Модуляция длиной импульсов (pulse-length);

Би-фазовая модуляция (bi-phase).

Существует множество кодов, построенных на основе этих методов. Наиболее распространены из них NEC-код и RC5. Устройство может принимать сигнал в любом из кодов, но коды на основе би-фазовой модуляции в данном устройстве поддерживаются не полностью.

<i>Команда</i>	<i>Ответ устройства</i>	<i>Описание</i>
i	r	Используется для идентификации устройства
R	+	Включение приемника
r		Выключение приемника
D		Включение отладочного режима
d		Выключение отладочного режима
s	(R или r) и (D или d)	Выводит текущее состояние
Все другие	-	

Для решения данной задачи был выбран контроллер Atmel AT90S2313, приемник инфракрасного излучения с демодулятором на 36кГц TSOP1836SS3V. Так-же необходимы регулятор напряжения на 5В, преобразователь уровня RS232-TTL и вспомогательные компоненты. Программа микроконтроллера написана на языке ассемблер. В программе используются примеры компании "Atmel" реализации целочисленного деления и умножения, оптимизированные по скорости выполнения.

Устройство имеет разъем типа DB9 для подключения к последовательному порту со скоростью 115200 бод. Также имеется разъем питания, к которому подключается любой блок питания постоянного тока с выходным напряжением в диапазоне 9-30 вольт.

Работа с устройством может осуществляться через любое терминальное устройство. При этом поддерживаются следующие команды, состоящие из одного символа:

При подаче на устройство питания на нем начнет моргать красный индикатор работы. Для начала функционирования необходимо подать на устройство команду "R", при этом на устройстве загорится зеленый индикатор. После этого при приеме инфракрасного сигнала будет моргать зеленый индикатор и в последовательный порт будет выдаваться информационная последовательность, характеризующая сигнал, заключенная в символы "<" и ">". Формат этой последовательности зависит от типа сигнала и режима работы устройства.

**Результаты и выводы**

Созданное устройство было протестировано в работе с пультами Sony, Panasonic и JVC. Была отмечена высокая чувствительность устройства, позволяющая получить дальность приема сигнала до 30 метров, устойчивость к шумам (солнечный свет, лампы дневного света), и высокий процент безошибочного распознавания сигнала.

Для демонстрации возможностей устройства было разработано программное обеспечение для персонального компьютера.

Основным применением данного устройства является использование его в качестве датчика дистанционного управления, подключаемого по шинам UART или I<sup>2</sup>C (опционально). Также возможна модификация устройства в специализированный контроллер управления или встраивания программного модуля приемника в микроконтроллер другого устройства.



**THE UNIVERSAL RECEIVER OF SIGNALS FROM INFRA-RED REMOTE CONTROL PANELS**

Abrosimov A., Petrosjanc K.

The Moscow state institute of electronics and mathematics

In work is developed the microprocessor device permitting to receipt a signal from majority of produced infra-red remote control panels. And to issue them it is convenient for further identification of a signal, with a possibility of restoring of an initial signal.

The device is intended for use as the gauge of remote control in structure of any electronic complex. In the given work the variant with issue of a code of a signal on the interface RS232, widely used in computer engineering is considered. The device has indication of operational mode and receipt of an infra-red signal.

For infra-red data transfer are necessary the infra-red transmitter and receiver. The transmitter is infra-red emitter, installed in the remote control panel or other device. The receiver is the infra-red photodiode. As the infra-red irradiance hardly is loosened with a distance (a square-law relationship between distance and irradiance), it is necessary to use special analog-digital filters with a logic output.

For representations of one bit in remote control systems the following methods are applied:

- Pulse-distance modulation;
- Pulse-length modulation;
- Bi-phase coding.

Beside the different kinds of coding and the different carrier frequencies there are also data formats with and without preburst, with different number of bits in a command and with different bitlength. Are most widespread NEC code and RC5 code. The device can accept a signal in anyone from codes, but the codes of bi-phase modulation in the given device are supported not completely.

The work with the device can be carried out through any terminal system. For want of to submission on the device of a feed on it will begin to blink the red indicator of work. For the beginning of operation it is necessary to give on the device a command "R", for want of it on the device the green indicator will light up. After that on reception of an infra-red signal the green indicator will blink and in the serial port the information sequence describing a signal, made in numerals "<" and ">" will be issued. The format of this sequence depends on a type of a signal and operational mode of the device.

**Outcomes and conclusions.**

The created device was tested in work with remotes Sony, Panasonic and JVC. The high sensitivity of the device permitting to have distance of a reception of a signal up to 30 meters, stability to noise (solar light, lamp of a daylight), and high percent of correct recognition of a signal was marked.

For demonstrating possibilities of the device the software for the personal computer was developed.

Main application of the given device is the use it as the gauge of remote control connected on the buses UART or I2C (optional). Updating of the device in the specialized controller of management or embedding of the programm module of the receiver in the microcontroller of other device also is possible.