

# 基于 CC7555 CMOS 集成电路电台发射机电源控制器的设计与制作

熊长江<sup>1</sup>, 李义池<sup>2</sup>

- (1. 常州大学外国语学院, 江苏 常州 213164;  
2. 上海加宝电子有限公司, 上海 200060)

**摘要:** 基于 CC7555 CMOS 集成电路设计制作的电台发射机电源控制器, 利用节目播放的音频信号作为信号源控制发射机的开、关。此硬件成本低, 操作简单方便, 能实现校园调频电台节目播放自动化, 该系统运行稳定、可靠, 提高了工作效率。

**关键词:** CC7555 CMOS 集成电路; 电台发射机; 电源控制器

中图分类号: TN86

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2010)18-0025-03

## The design and manufacture of radio transmitter power controller based on CC7555 CMOS integrated circuit

XIONG Chang Jiang<sup>1</sup>, LI Yi Chi<sup>2</sup>

- (1. School of Foreign Languages, Chang Zhou University, Changzhou 213164, China;  
2. Shanghai Jia Bao Electronics Co. Ltd, Shanghai 200060, China)

**Abstract:** Radio transmitter power controller is designed and manufactured based on CC7555 CMOS integrated circuit, the audio signal of program playing is viewed as the switching of signal source control transmitter. This hardware facility has the characteristics of low cost and simple operation, and it achieves the automation of radio program playing for campus FM. When it is applied, the system shows its reliable stability, and improves working efficiency.

**Key words:** CC7555 CMOS integrated circuit; radio transmitter; power controller

在高校语言教学中, 校园调频电台作为一种独特的教学辅助设施与手段, 因其成本低、易维护、使用方便等诸多优点得到普遍应用。而以计算机为硬件平台, 集录音、编辑、存储、播放等功能于一体的校园调频电台实现了节目播放自动化。在实际运行中, 电台发射机的开与关一般采用电源定时器控制, 需由工作人员设置开启、关闭时间, 操作繁琐、不易管理。(1) 定时器时间的设定需和节目的播放时间相对应, 如节目播放时间有变动, 需重新设置定时器开启、关闭时间; (2) 定时器的时钟与计算机的系统时间需经常调整, 以求保持一致; (3) 要求定时器有断电保护措施。为此, 采用电源定时器的工作模式, 经过多次实践, 设计并制作了利用音频信号来控制发射机开、关的电源控制器。计算机播放节目时, 该电源控制器打开发射机电源, 无节目播放时自动关闭发射

机电源, 实现了整个节目播放系统的自动化。该电源控制器性能稳定并确保校园调频电台节目播出时间的准确性, 实现了无人值守, 提高了管理人员的工作效率。

### 1 设计原理

555 CMOS 集成电路开始是作定时器应用, 也称为 555 定时器。后来经过多次开发应用, 除了作定时延时控制外, 还可用于调光、调温、调压、调速等多种控制及计量检测, 可以组成脉冲振荡、单稳、双稳和脉冲调制电路, 用于交流信号源、电源变换、频率变换、脉冲调制等。由于其工作可靠、使用方便、价格低廉, 目前被广泛用于各种电子产品中。

#### 1.1 555 CMOS 集成电路的组成

555 CMOS 集成电路内部有几十个元器件, 有分压器、比较器、基本 R-S 触发器、放电管以及缓冲器等, 电路比较复杂, 是模拟电路和数字电路的混合体。

## 硬件纵横

Hardware Technique

555 集成电路是 8 脚封装, 双列直插型, 如图 1 所示。它的各个引脚功能如下: ①脚外接电源负端  $V_{SS}$  或接地, 一般情况下接地; ②脚是下比较器的输入, 称触发端 ( $\overline{TR}$ ); ③脚是

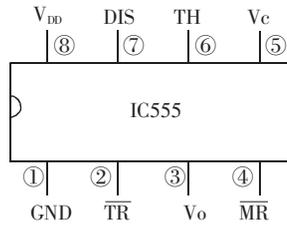


图 1 555 CMOS 集成电路封装图

输出端 ( $V_o$ )，它有 0 和 1 两种状态，由输入端所加的电平决定; ④脚是复位端 ( $\overline{MR}$ )，接低电平，则集成电路不工作，此时不论  $\overline{TR}$ 、 $\overline{TH}$  处于何电平，集成电路输出为“0”，平时该端开路或接  $V_{DD}$ ; ⑤脚是控制电压端 ( $V_c$ )，可用它改变上下触发电平值，在不接外加电压时，通常接一个  $0.01 \mu F$  的电容到地，起滤波作用，以消除外来的干扰，确保参考电平的稳定; ⑥脚是上比较器的输入，称阈值端 ( $\overline{TH}$ ); ⑦脚是放电端 ( $\overline{DIS}$ )，它是内部放电管的输出，有悬空和接地两种状态，也是由输入端的状态决定; ⑧脚是电源端，外接电源  $V_{DD}$ ，一般用  $3 V \sim 18 V$ 。

## 1.2 555 CMOS 集成电路的改造

将 555 CMOS 集成电路的⑥、②脚并接成只有一个输入端  $V_i$ ，就构成了施密特触发器，如图 2 所示。其电压传输特性如图 3 所示。

由图 3 可见，施密特触发器输出电压和输入电压的关系是一个长方形的回线形，当输入端  $V_i$  电压为 0 时，输出端  $V_o$  (3 脚) 为高电位 ( $V_o=1$ )；当输入端  $V_i$  电压由 0 上升到  $>2/3 V_{DD}$  时，输出端  $V_o$  为低电位 ( $V_o=0$ )；当输入

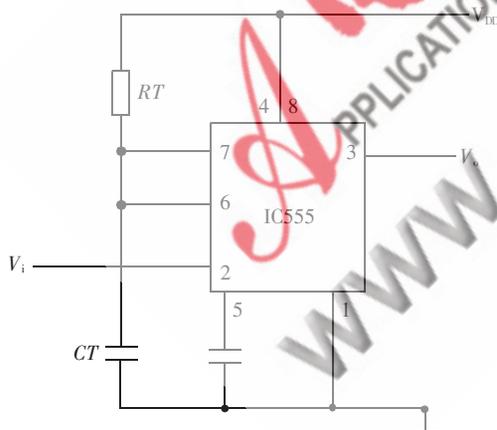


图 2 555 集成电路构成施密特触发器

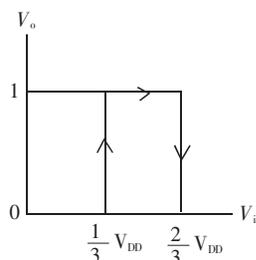


图 3 施密特触发器电压传输特性

端  $V_i$  电压由最高位下降到  $<1/3 V_{DD}$  时，输出端  $V_o$  又变为高电位 ( $V_o=1$ )。当输入端  $V_i$  电压处于  $1/3 V_{DD}$  和  $2/3 V_{DD}$  之间，输出端  $V_o$  保持原状态。由于它的输入有两个不同的阈值电压，所以，这种电路常用于电子开关<sup>[1-2]</sup>。

## 2 总体设计方案及实现

## 2.1 设计方案概述

校园调频电台节目自动播放系统主要由计算机、电源定时器、发射机等组成，可利用计算机技术修改计算机 BIOS 参数的设置及自动关机软件来实现计算机自动开机或关机；利用音频播放软件及 Windows 系统自带的“计划任务”功能实现计算机自动播放节目<sup>[3-4]</sup>；设想利用播放节目的音频信号及 555 CMOS 集成电路工作原理和特点，设计了简单实用的发射机电源控制器，实现校园调频电台播放节目自动化。

## 2.2 电源控制器组成电路

基于 555 CMOS 集成电路的电源控制器，主要由升压、整流、滤波及延时控制电路等部分组成，其关键器件选用 CC7555 CMOS 集成电路，CC7555 集成电路具有功耗低、静态电流较小 ( $80 \mu A$  左右)、输入阻抗极高 (输入电流仅为  $0.1 \mu A$  左右)、电源电压范围较宽 (在  $3 V \sim 18 V$  内均正常工作) 等特点<sup>[1]</sup>。

电源控制器电路模块如图 4 所示。

电源控制器电路原理如图 5 所示。

电路中工作电源  $V_{DD}$  采用  $12 V$ ，将上限阈值输入端  $V_{TH}$  (⑥脚) 和下限阈值输入端  $V_{TR}$  (②脚) 短接作为触发输入端 ( $V_i$ )，当输入电平 (②、⑥脚)  $>2/3 V_{DD}$  时 ( $V_i > 8 V$ )，输出端  $V_o$  (③脚) 为低电位 ( $V_o=0$ )，当输入电平 (②、⑥脚)  $<1/3 V_{DD}$  时 ( $V_i < 4 V$ )，输出端  $V_o$  (③脚) 变为高电位 ( $V_o=1$ )。

## 2.3 利用音频信号实现节目自动播放

计算机播放节目输出的音频信号 (Audio) 是带有语音、音乐和音效的有规律的声波的频率、幅度变化信息的载体，其电压约在  $100 mV$  左右。

当计算机输出音频信号时，送入电源控制器，通过隔离电阻，一部分信号输出至发射机，另一部分通过三极管  $BG_1$ 、 $BG_2$  进行有效放大，然后经由电容  $C_3$  和二极管  $D_1$ 、 $D_2$  组成的峰值检波器 (整流器) 给电容  $C_4$  充电，作为三极管  $BG_3$  的偏置电压。当电容  $C_4$  上的电压  $\geq 0.7 V$  时， $BG_3$  导通，从而使三极管  $BG_4$  导通，其集电极上电容  $C_5$  的电压达到  $\geq 8 V$ ，电容  $C_5$  通过二极管  $D_3$  和电阻  $R_{19}$  给电容  $C_6$  充电，因电容  $C_6$  和 CC7555 集成电路的⑥脚 ( $V_{TH}$ ) 相接，当电容  $C_6$  上的电压  $\geq 8 V$  时，

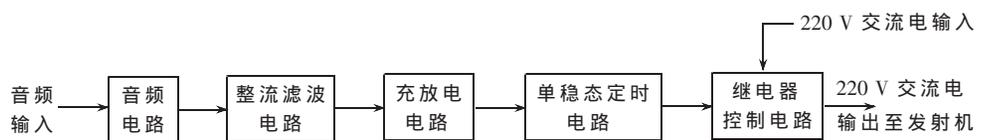


图 4 电源控制器电路原理图

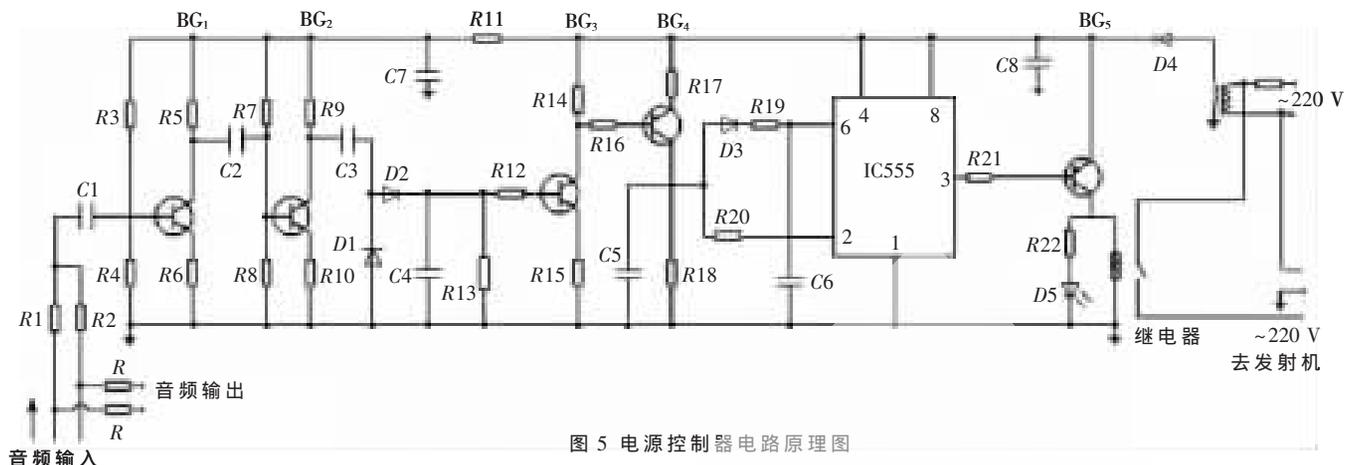


图5 电源控制器电路原理图

CC7555 集成电路的 6 脚输入高电平 ( $V_i=1$ )，因此输出端③脚变为低电平 ( $V_o=0$ )，使三极管 BG5 导通，与 BG5 集电极连接的继电器得电，常开触点吸合导通，接通电源，给发射机供电，发射机工作（发射机电源开关处于常开状态），实现了节目自动播放功能。

#### 2.4 利用音频信号实现发射机的关闭

当输入信号终止，由于二极管 D3 反向截止，电容 C6 上的电压只能通过电阻 R20 向电容 C5 及电阻 R18 缓慢放电，当电容 C6 的电压降至 4 V，CC7555 集成电路的 6 脚输入低电平 ( $V_i=0$ )，因此输出端③脚变为高电平 ( $V_o=1$ )，使三极管 BG5 截止，与 BG5 集电极连接的继电器失电，闭合触点放开，切断发射机电源而关机，实现了利用音频信号关闭发射机的功能。

#### 2.5 其他技术要求

① 为防止音频信号自然停顿期间，发射机忽关忽开，要求有音频信号时，发射机迅速开机工作，无音频信号时，发射机延迟数分钟自动关机。设计方案：一般要求大约 3-5 min 电容 C6 的电压由 8 V 放电至 4 V，放电的快慢程度由电容 C6 及电阻 R20 组成的时间常数决定，调节电容 C6 或电阻 R20 的数值可调整放电时间。

② 为了防止噪声和干扰信号造成误开机，整个电路

的灵敏度调至音频信号输入  $\geq 50$  mV。

经过实际的运行检测，基于 CC7555 CMOS 集成电路的电源控制器，并使校园调频电台发射机运行可靠、稳定，操作简单方便，轻松实现了校园调频电台节目播放自动功能，提高了工作效率。

#### 参考文献

- [1] 黄军勤,武永平,张志刚. 高校外语调频台自动播出系统研究[J]. 电声技术, 2005(2):66-68,75.
- [2] 任为民. 电子技术基础课程设计[M]. 北京: 中央广播电视大学出版社, 1999.
- [3] 陈洪涛. 调频发射机的自动监测和控制 [J]. 科技资讯, 2009(19):62
- [4] 徐云莹. 校园调频台全自动播控系统[J]. 外语电化教学, 2002(2):57-59

(收稿日期: 2010-05-19)

#### 作者简介:

熊长江,男,1960年生,实验师,主要研究方向:外语电化实践教学与计算机应用研究工作。

李义池,男,1938年生,高级工程师,主要研究方向:电子技术应用研究工作。