

51 控制的数字式电源

最近突然对数字控制电源感兴趣了.就找到了这个资料...HE HE...给大家共享下...
其实我还是比较喜欢有反馈的.这样的话电压会稳定很多...如果想加上反馈需要加一个 AD 转换.

Wang1jin 收藏...

个人博客: <http://blog.ednchina.com/wang1jin/>

本文介绍了以 51 系列单片机为控制单元,以数模转换器 DAC0832 输出参考电压,以该参考电压控制电压转换模块 LM350 的输出电压大小。该电路设计简单,应用广泛,精度较高等特点。 关键词: 单片机 (MCU), 数模转换器 (DA), 掉电存储器 (EEPROM)。

引言

目前所使用的直流可调电源中,几乎都为旋钮开关调节电压,调节精度不高,而且经常跳变,使用麻烦。利用数控电源,可以达到每步 0.1V 的精度,输出电压范围 0~15V,电流可以达到 2A。

系统结构

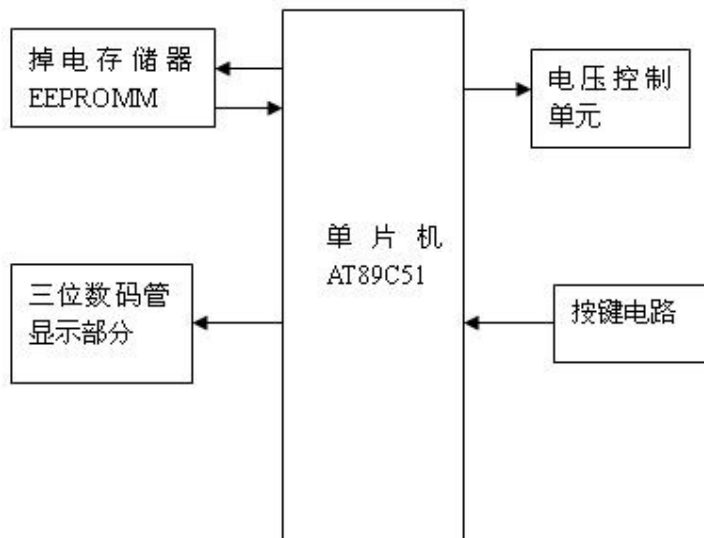


图 1: 硬件系统结构图

对选用芯片说明

DAC0832 是一款常用的数模转换器,它有两种连接模式,一种是电压输出模式,另外一种一种是电流输出模式,为了设计的方便,选用电压输出模式,如电路图所示, Iout1 和 Iout2 之间接一参考电压, VREF 输出可控制电压信号。它有三种工作方式: 不带缓冲工作方式, 单缓冲工作方式, 双缓冲工作方式。该电路采用单缓冲模式,由电路图可知,由于 $\overline{WR2}=\overline{XFER}=0$, DAC 寄存处于直通状态。又由于 ILE=1, 故只要在选中该片 ($\overline{CS}=0$)

的地址时，写入 ($\overline{WR}=0$) 数字量，则该数字信号立即传送到输入寄存器，并直通至 DAC 寄存器，经过短暂的建立时间，即可以获得相应的模拟电压，一旦写入操作结束， $\overline{WR1}$ 和 \overline{CS} 立即变为高电平，则写入的数据被输入寄存器锁存，直到再次写入刷新。

AT24C02 是一款常用的可掉电保存数据的 ROM，2K 比特容量，采用 I2C 总线操作，关于它的具体操作方法参考相关资料。

图 2: 主硬件电路图

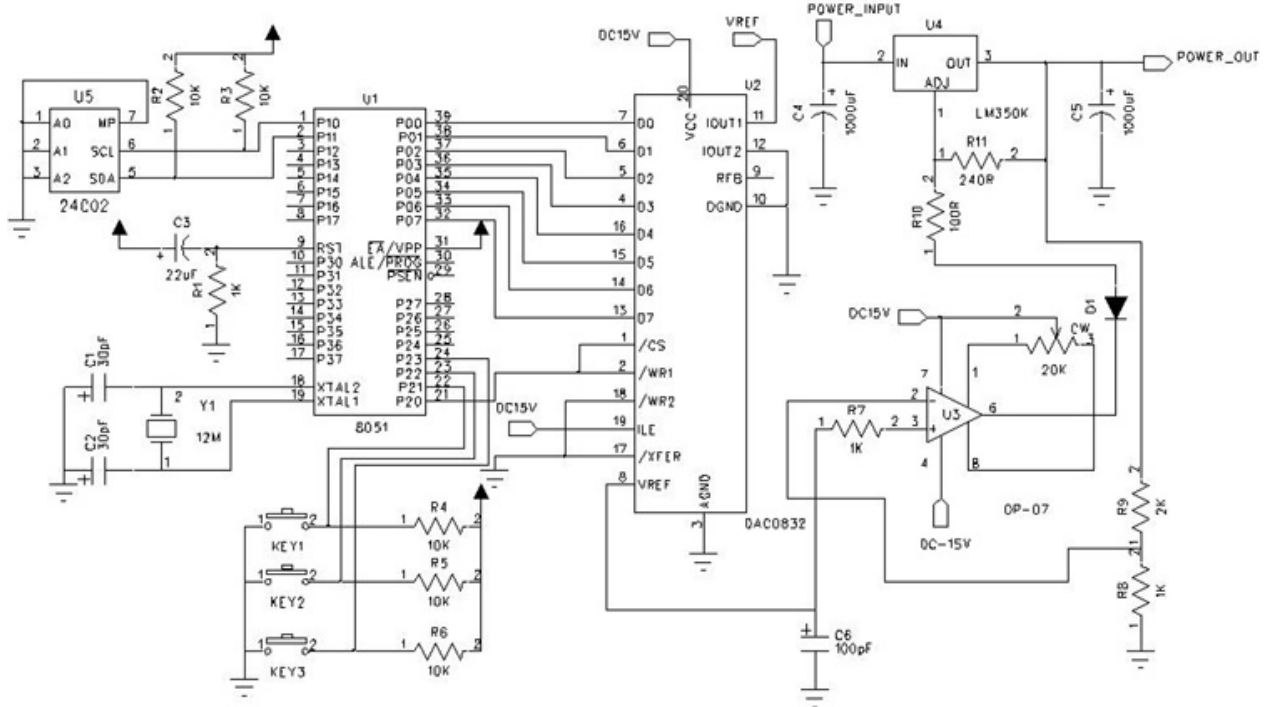
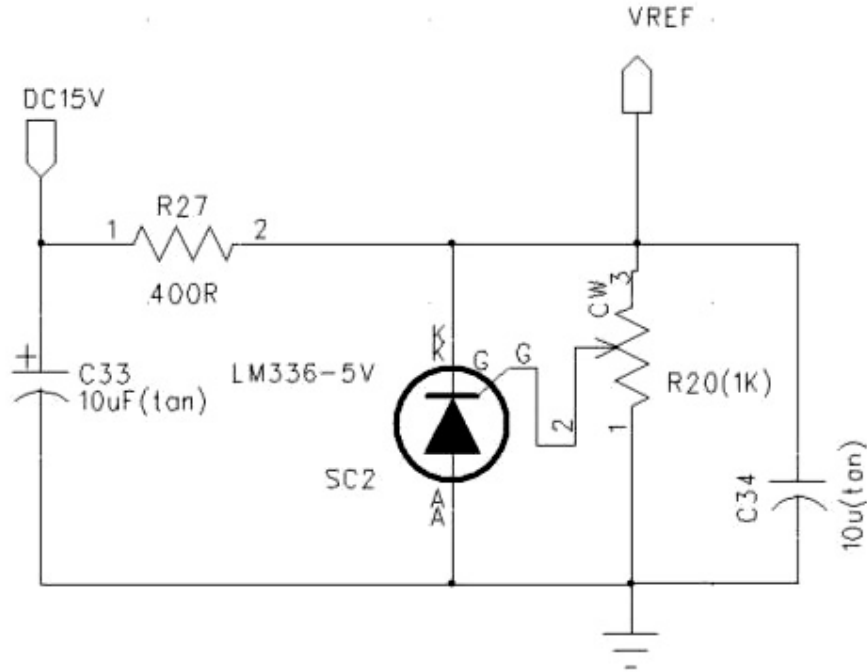


图 3: 参考电压电路图



硬件电路设计

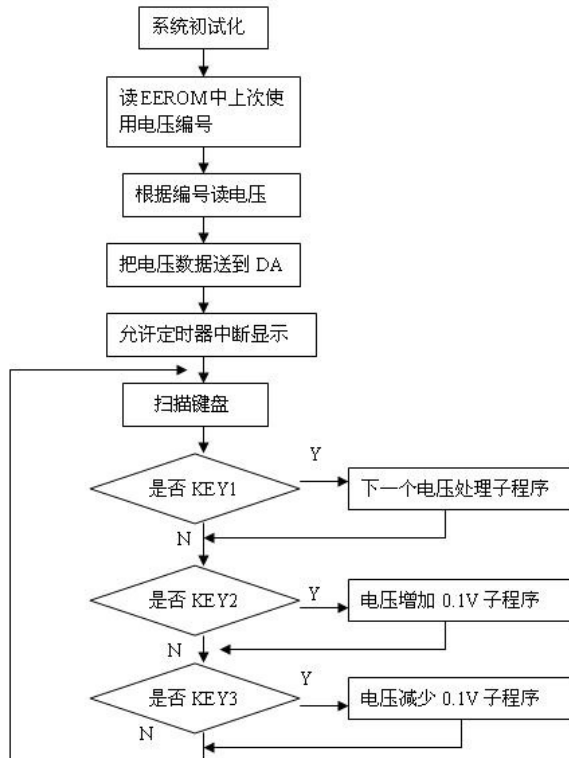
采用常用的 51 芯片作为控制器, P0 口和 DAC0832 的数据口直接相连, DA 的 /CS 和 /WR1 连接后接 P2.0, /WR2 和 /XEFR 接地, 让 DA 工作在单缓冲方式下。DA 的 11 脚接参考电压, 参考电压电路如图 2 所示, 通过调节可调电阻调节 LM336 的输出电压为 5.12V, 所以在 DAC 的 8 脚输出电压的分辨率为 $5.12V/256=0.02V$, 也就是说 DA 输入数据端每增加 1, 电压增加 0.02V。

DA 的电压输出端接放大器 OP07 的输入端, 放大器的放大倍数为 $R8/(R8 - R9) = 1K / (1K - 4K) = 5$, 输出到电压模块 LM350 的电压分辨率 $= 0.02V \times 5 = 0.1V$ 。所以, 当 MCU 输出数据增加 1 的时候, 最终输出电压增加 0.1V, 当调节电压的时候, 可以以每次 0.1V 的梯度增加或者降低电压。

本电路设计三个按键, KEY1 为翻页按键, 最近设置的电压大小保存在 EEROM 里面, 比如 10 个电压, 按一下 KEY1, 电压变为下一个, 省去了反复设置电压的麻烦, KEY2 为电压, KEY3 为电压, 按一下 KEY2, 当前电压增加 0.1V, 按一下 KEY3, 当前电压减小 0.1V。

限于篇幅原因, 未画出数码管显示电路, 该系统使用 3 个数码管, 可以显示三位数, 一个小数位, 比如可以显示 12.5V, 采用动态扫描驱动方式。本主电路的原理是通过 MCU 控制 DA 的输出电压大小, 通过放大器放大, 给电压模块作为最终输出的参考电压, 真正的电压, 电流还是由电压模块 LM350 输出。

为了达到 2A 的输出电流, LM350 必须选用金属外壳封装, 并且带稍大面积的散热片。
软件流程



软件系统

软件的设计主要完成三方面的功能:

1. 设置电压并且保存，主要是对 EEROM 的操作。
2. 把设置的电压送到 DA，主要是对 DA 的操作。
3. 中断显示，把设置的电压显示到 LED 数码管上。

该数控电压源实现保存最近 10 电压功能，当打开电源的时候，它显示和输出的必须是上次使用电压大小，所以在 EEROM 中使用 11 个地址保存数据，第一个地址保存当前电压编号，大小为 1~10。第 2 个地址~第 11 个地址连续保存 10 个电压大小数据。电压编号的大小分别对应到相应地址电压大小。

对软件流程做一下说明：当电源打开的时候，MCU 进行复位，寄存器清零。接着电源应该显示和输出上次关机前的电压大小，这时候 MCU 先读取 EEPROM 中保存的电压编号，根据电压编号读出对应电压，把该数据送到 DA，在转换成 BCD 码送到显示部分。这时候程序循环检测是否有按键信号，如果 KEY1 按下，电压编号指向下一个，保存该电压编号，读对应电压，把他送到 DA 并且显示。如果 KEY2 按下，当前电压数据加 1，相对应输出电压（POWER—OUT 引脚）增加 0.1V，保存设置电压数据。如果 KEY3 按下，电压数据减 1，输出电压减少 0.1V，保存设置电压数据。

结语

该数控电压源经过时间实际使用说明，具有精度高，使用方便，硬件电路简单等特点。如果要作成产品，还需要增加电流测量和显示部分，对这部分电路请参考相关资料。本文主要对如何控制功率输出电压大小做出个例子，该电路对测量领域，以及马达调速方面都可以扩展使用。

参考文献：

1. 陆坤.奚大顺等《电子设计技术》电子科技大学出版社. 1997.5
2. 马忠梅.籍顺心等《单片机的C语言应用程序设计》北京航空航天大学出版社 2001.5