

基于单片机的数控直流稳压电源的设计与实现

1 引言

直流稳压电源是电子技术常用的设备之一，广泛的应用于教学、科研等领域。传统的多功能直流稳压电源功能简单、难控制、可靠性低、干扰大、精度低且体积大、复杂度高。普通直流稳压电源品种很多，但均存在以下问题：输出电压是通过粗调（波段开关）及细调（电位器）来调节。这样，当输出电压需要精确输出，或需要在一个小范围内改变时（如 1.02~1.03V），困难就较大。另外，随着使用时间的增加，波段开关及电位器难免接触不良，对输出会有影响。常常通过硬件对过载进行限流或截流型保护，电路构成复杂，稳压精度也不高。本文设计了一种以单片机为核心的智能化高精度简易直流电源，克服了传统直流电压源的缺点，具有很高的应用价值。

2 系统硬件设计

2.1 系统总体结构

本系统是以 AT89S51 单片机为核心控制器，具有电压可预置、可步进调整、输出的电压信号和预置的电压信号可同时显示的数控直流电源，其硬件原理方框图如图 1 所示。系统由 AT89S51 控制电路、键盘电路、电源电路、D/A 电路、功放电路、短路保护及报警电路、稳压输出电路、LED 显示电路八部分组成。系统通过“开关”、“+”、“-”三个按键来控制预置电压的升降，并通过数码管显示。AT89S51 单片机送出相应的数字信号，在 D/A 转换之后输出电流，经集成运放 LM358 转换、三极管放大、RC 网络滤波，最终稳定。同时由 LED 数码管显示输出电压；由数字电压表测量实测值。

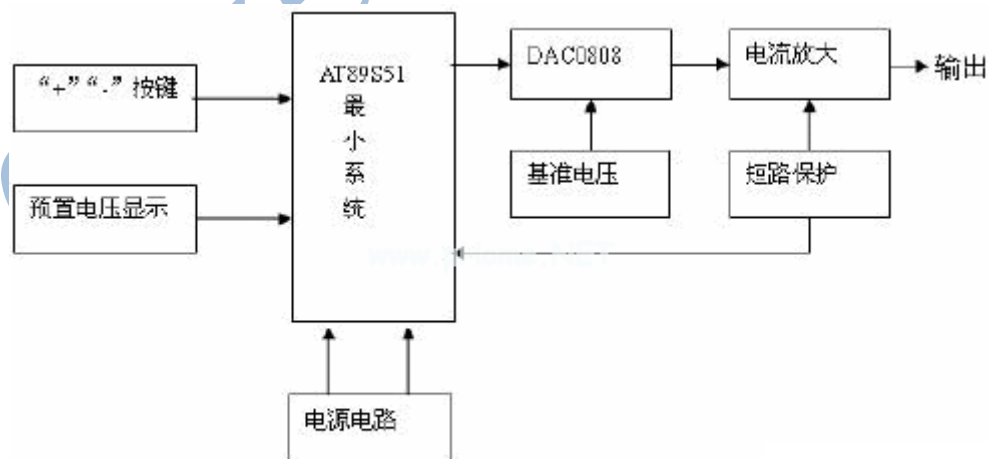


图 1 系统原理框图

2.2 数控部分

主要由 AT89S51 最小系统控制，它要完成键盘控制、预置电压显示控制、短路保护控制 及报警控制等功能。AT89S51 最小系统如图 2 所示。

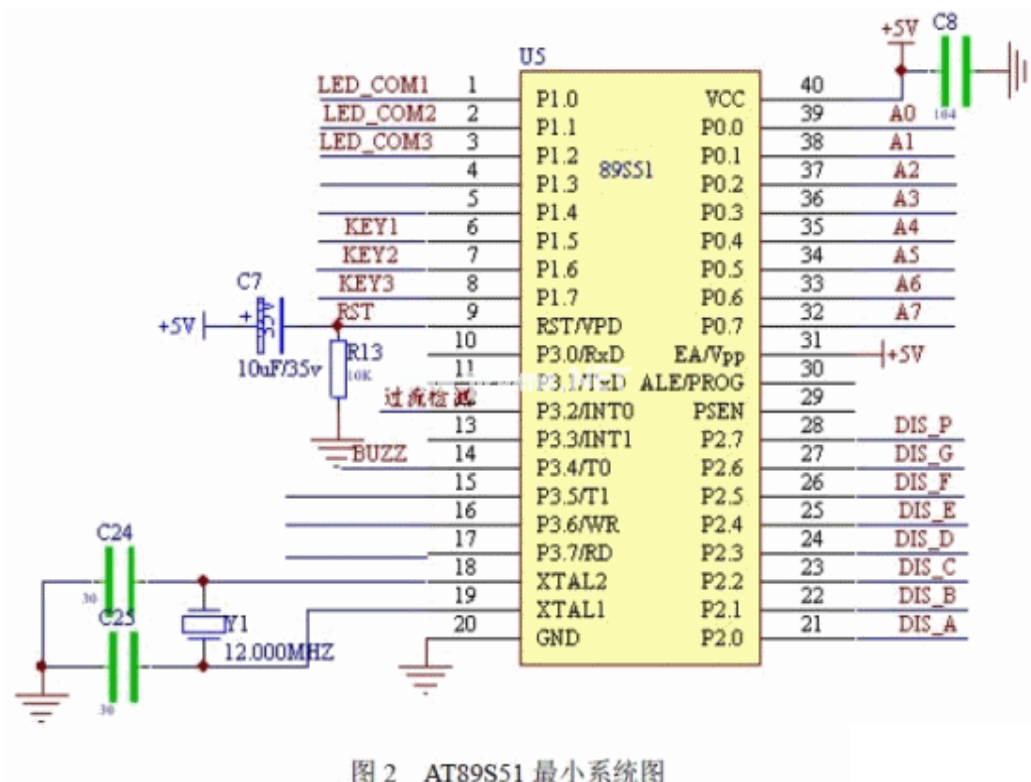


图 2 AT89S51 最小系统图

2.2.1 键盘接口电路

键盘接口电路如图 3 所示。键盘设计由三个按键控制即：“开关”键、“+”键、“-”键，并外接三个上拉电阻控制键盘去抖。此三键分别连接到单片机的 P1.0、P1.1、P1.2 接口进行控制。

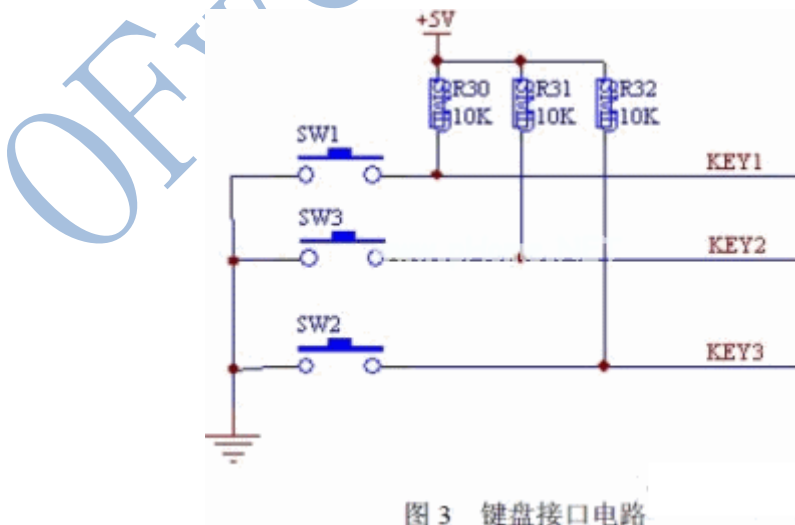


图 3 键盘接口电路

2.2.2 预置电压显示电路

预置电压显示电路如图 4 所示。本设计选用译码驱动器 74F244，用来驱动 LED 数码管 显示预置电压，分别由单片机 P2.0~P2.7 接口控制。LED 共阴极控制端由 P1.4~P1.6 接口控制，并用三极管 8050 来控制 LED 的显示。

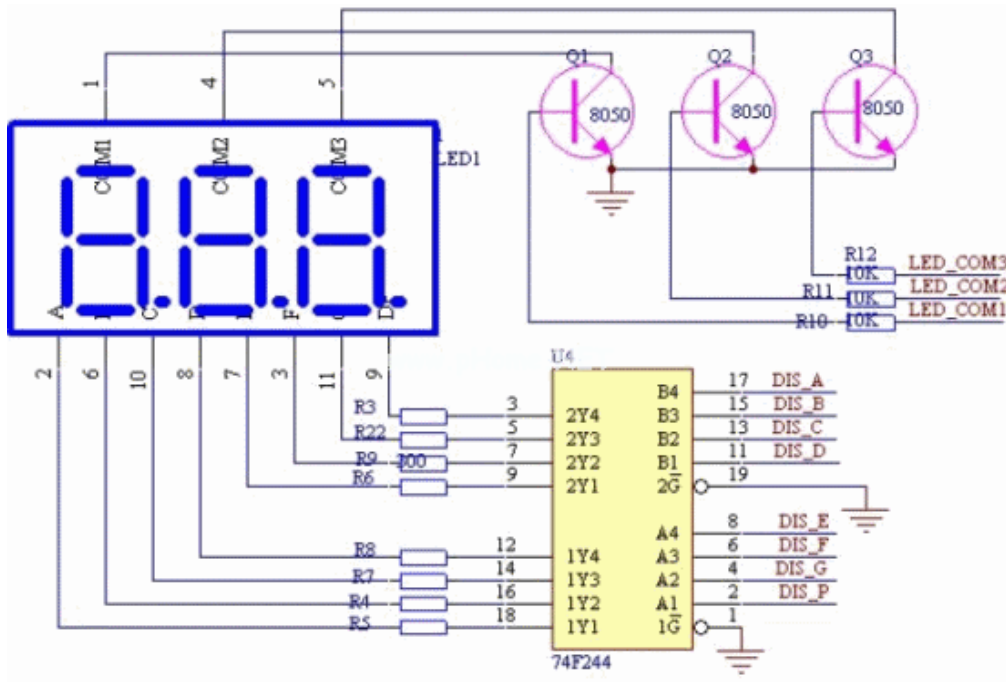


图 4 预置电压显示电路

2.3 电源部分

2.3.1 主电源电路

电源部分输入 220V、50Hz 交流电，输出全机所需的三种电压：+5V、+15V、-5V，主要供数控部分和 D/A 转换芯片使用；+15V 作为运放的正电源，同时也是稳压输出电路的主电源。该电源模块部分拓展了-5V 负电压，同时作为运放的负电源，如图 5 所示。

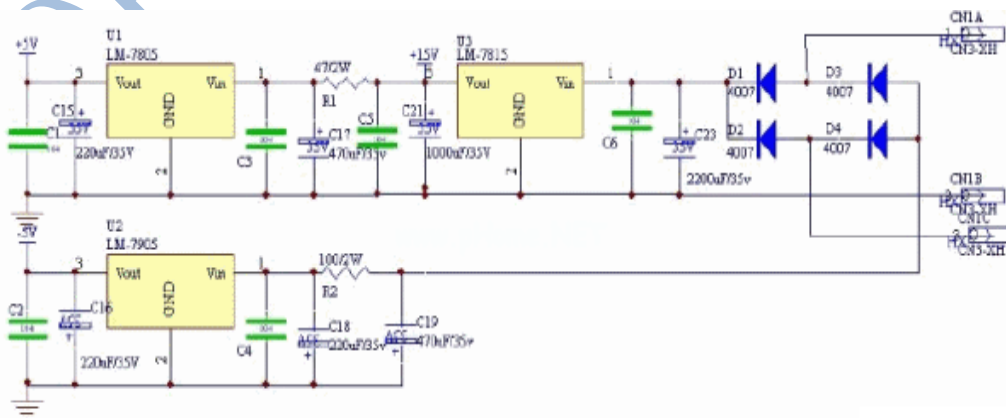


图 5 电源电路

2.3.2 稳压输出部分

稳压输出部分是将控制部分送来的电压控制字数据转换成稳定的电压输出。它由转换器（DAC0808）、集成运放 LM358、晶体三极管、基准电压源（+15V）、过流检测电路组成。稳压输出模块包括过流检测电路，当电源过流时，过流检测电路输出为低电平其，送到 CPU 的 INTO 申请中断，CPU 接收后，延迟 5ms。

3 系统软件设计

软件控制程序由主程序和过流保护程序两部分，其主要实现步进加减、D/A 转换、键盘扫描、LED 显示、电流报警等功能。

3.1 主程序

首先初始化系统，即 AT89S51 单片机系统的初始化，再对系统时间进行设置，调用按键处理子程序，判断是否有按键按下，若有就调用显示处理程序，显示处理程序在数码管上显示预置电压，由单片机控制的信号经 D/A 转换后，通过检测电路判断是否短路，若短路则启动中断保护。否则，实现稳压输出。主流程图如图 6 所示。

3.2 过流保护程序

从数模转换电路转换出的信号，一路经过流检测电路，把检测到的信号，送入单片机最小系统进行处理，若过流，则蜂鸣器鸣叫。过流保护程序流程图如图 7 所示。

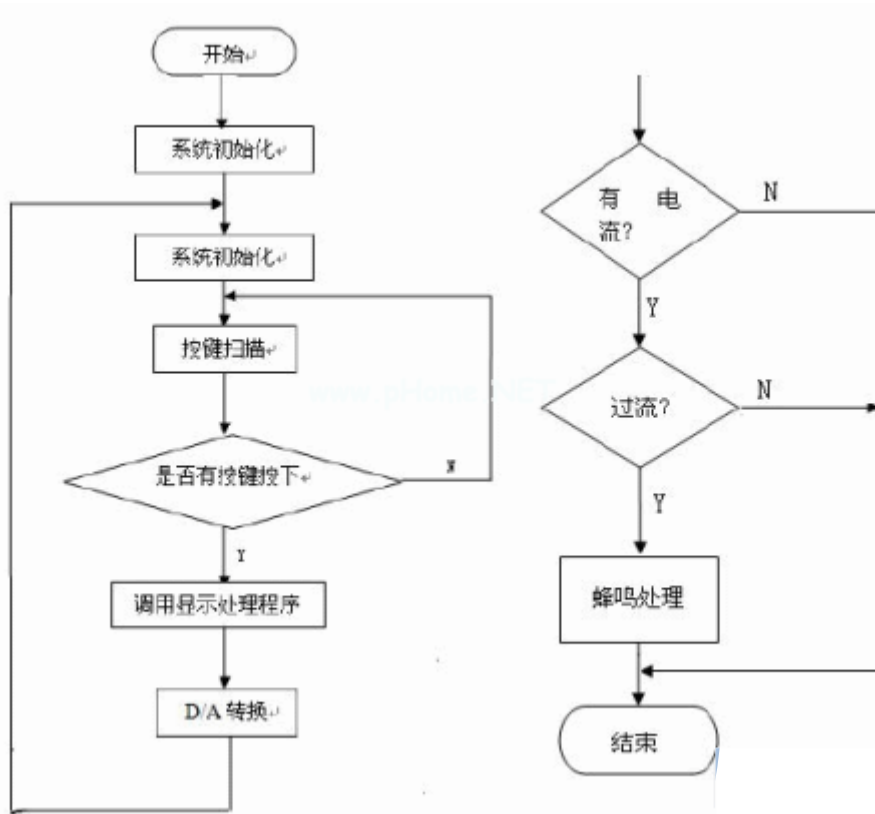


图 6 主程序流程

图

图 7 过

流保护程序流程图

4 结束语

本设计以单片机为核心设计一种智能稳压电源，不但电路简单，结构紧凑，价格低廉，性能卓越。所研制的智能稳压电源可利用单片机设置周密的保护监测系统，确保电源运行可靠。输出电压采用数字显示，输入采用键盘方式，电源的外表美观，操作使用方便，具有较高的使用价值。