

基于89C51单片机的高压静电发生器设计与实现

王光平

(武汉理工大学 计算机科学与技术学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 介绍一种基于单片机89C51组成的高压静电发生器的原理结构与设计, 以及HD7279A接口芯片、频压转换、光电隔离电路、高压倍压整流电路在设计中的应用和系统软件控制流程。

关键词: 高压静电; 静电场; 频压转换; 倍压整流

中图分类号: TP391.8

文献标识码: A

Design and implementation of high-voltage static generator based on 89C51

WANG Guang Ping

(Computer Science and Technology College, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: This paper introduced the principle structure and design of high-voltage static generator based on 89C51 single-chip microcomputer, as well as HD7279A interface chips, frequency voltage conversion, optical isolation circuit, high-voltage rectifier circuit in the design application and system software control flow.

Key words: high-voltage static; electrostatic field; frequency voltage conversion; voltage rectifier

随着现代科学技术尤其是现代电子技术和计算机技术的发展,“静电”已被应用于现代社会的各个生产领域,如静电选矿、静电除尘、静电纺纱、静电植绒、静电喷涂、静电防腐、静电透药、静电固件等静电技术的应用,在社会各个生产领域层出不穷。

1 静电场

静电技术的应用,离不开高压静电场。而高压静电场则须由高压静电发生器产生。高压静电发生器,实际上是一种高压直流电源,能产生数千伏到数万伏或更高的直流电压。高压静电电场的强弱,由形成电场的正、负两极控制。实质上是由高压静电发生器的两输出极正、负极控制,且可以调节,以针对不同的目标体和环境输出不同的高压静电电压。

2 高压静电发生器的原理结构与设计

本文所介绍的高压静电发生器是一种由89C51单片机控制的可产生数千伏和数万伏的可调高压输出装置。其原理结构如图1所示。

其工作原理是:由键盘输入欲产生电压的伏值数经键盘与LED控制芯片HD7279A送入89C51单片机,同时HD7279A将伏值数送LED数码管显示。89C51单片机根据HD7279A输送的电压伏值数进行选频,选择对应产生该

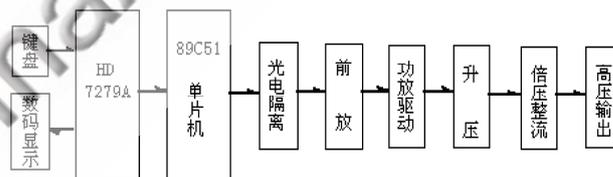


图1 高压静电发生器原理结构图

伏值数频率的脉冲电压,经光电隔离、前置放大、功率放大后,驱动升压装置,使升压变压器升压,再经高压倍压整流后,输出与键盘输入的伏值数相对应的直流静电高压供外部使用。

2.1 输入/输出电路设计

高压静电发生器的数据输入和数据输出显示电路由键盘与LED控制芯片HD7279A与89C51单片机接口构成。根据输入和输出电压伏值数的要求,与HD7279A接口的键盘和数码显示电路采用了4×5键盘和4位LED数码显示器。HD7279A与89C51单片机的接口电路如图2所示^[1]。

HD7279A是一种管理键盘和LED显示器的输入/输出专用智能控制接口芯片。它能对8位共阴极LED数码管显示器或64个LED发光管进行管理、控制和驱动。同时,能对多达8×8的键盘矩阵的按键进行监视和管理,

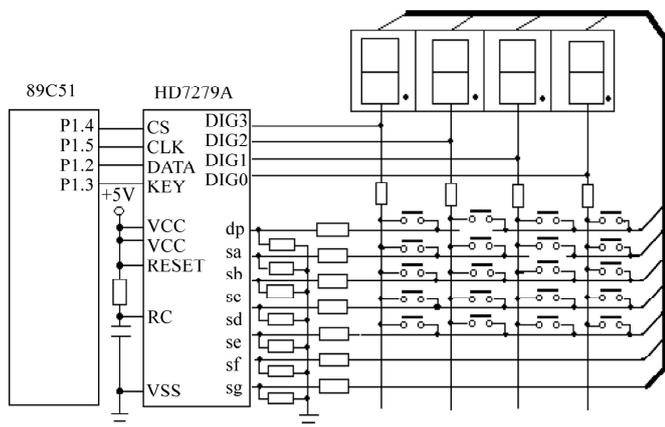


图2 HD7279A与89C51接口电路

且具有自动清除按键抖动并识别按键产生的代码的功能，因而提高了CPU的工作效率。HD7279A与89C51单片间接口的特点：

- (1)采用了串行接口。HD7279A采用串行方式与CPU通信，串行数据从DATA引脚送入芯片，并由CLK端的信号同步后写入HD7279A的缓存器。
- (2)接口电路和外围电路简单。
- (3)节省单片机89C51的I/O口，占用口线少。
- (4)性能价格比高。

2.2 频压转换与光电隔离

直流高压静电发生器要求输出多档电压，要产生数千到数万伏的直流高压静电，因此必须将220 V的交流电转换成直流电，再转换成脉冲电压，然后将脉冲电压升压，经高压倍压整流后得到输出高压。将直流电压转换成可变频的脉冲电压必须有一个可控、可变频的振荡源，这个振荡源一般用模拟或数字电路构成。而在高压静电发生器里，采用89C51单片机的可编程定时/计数器T0替代了上述的可控/变频振荡源。通过对单片机89C51的T0定时/计数器编程，产生不同频率的脉冲电压从P1.0口输出，对应产生不同伏值的静电电压。这就是所谓的频压转换，即单片机89C51的T0定时/计数器产生不同频率的脉冲电压经放大、升压、倍压整流后，产生对应于频率的不同的直流静电高压并输出。

由于高压静电发生器产生数千到数万伏的电压，为了保护89C51单片机不被高压电路产生的故障向前馈而损毁，故在单片机和升压电路之间采用了光电隔离电路4N35，以保护89C51单片机的安全。频压转换与隔离电路如图3所示，频压转换曲线如图4所示。

2.3 升压及高压倍压整流电路

由单片机89C51P1.0口输出的不同频率的脉冲电压经4N35光电隔离后送前放电路放大后再送功率驱动电路进行功率放大后驱动升压变压器升压，然后经高压倍压

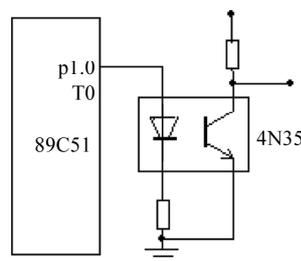


图3 频压转换与隔离电路

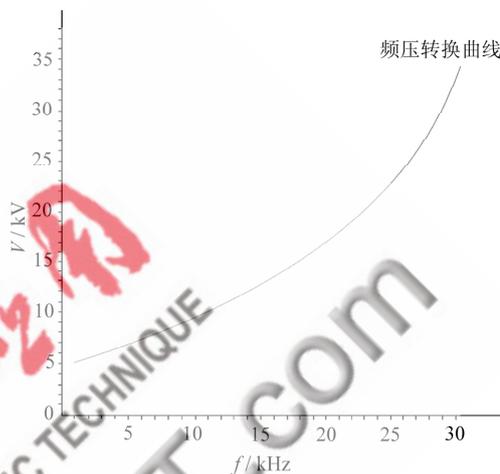


图4 频率电压转换图

整流后输出(见图1)。

升压及高压整流电路的特点是采用了双路高压倍压整流电路，以提高高压倍压整流电路的功效。为了使高压倍压整流电路绝缘效果良好，高压倍压整流电路采用环氧树脂封装，其电路结构如图5所示。

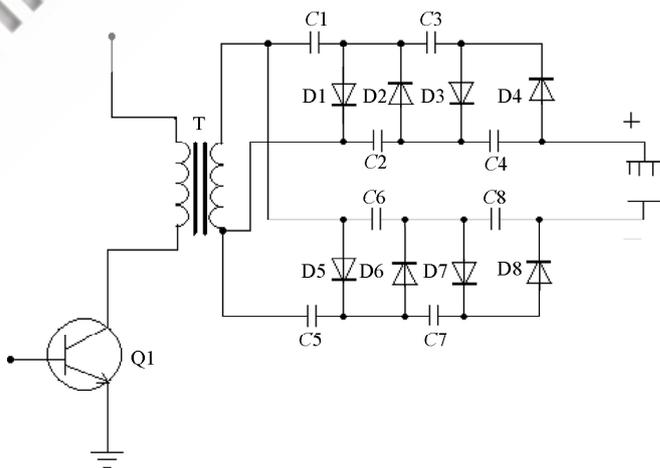


图5 升压及高压倍压整流电路

3 系统软件设计

软件设计的核心是使89C51单片机的定时/计数器T0产生不同频率的脉冲电压去对应产生不同的高压伏值。若使P1.0口输出不同频率的脉冲电压，就必须对

(下转第23页)

```
return(0);
}
```

基于SPI总线的数据通信技术已经广泛应用在MCU与各种外围设备的串行通信中。如存储系统、A/D转换系统、网络控制器和多MCU构成的分布式系统。本文给出了74HC595芯片驱动LED数码管显示的电路,采用SPI总线技术实现对LED显示的数据传输,方便快捷、准确性高、速度快,满足了复杂微控制系统对外围设备控制的要求。

参考文献

[1] 广州周立功单片机发展有限公司. EasyARM2103教材. 2007:

98-108.

- [2] 华卓立,姚若河. 一种通用SPI总线接口的FPGA设计与实现[J]. 微计算机信息, 2008, 24(6): 212-213.
- [3] 周立功. ARM嵌入式系统基础教程. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005: 350-354.
- [4] 张经爱,许凯华,刘玉华. 基于MSP430的模拟SPI串口通信的实现[J]. 计算机工程与设计, 2008, 29(5): 1169-1171.
- [5] 蔡尧,崔峰,贺玉成,等. Linux环境下基于MPC8250的SPI接口驱动程序开发[J]. 电子元器件应用, 2007, 9(11): 12-15.

(收稿日期: 2009-01-12)

(上接第19页)

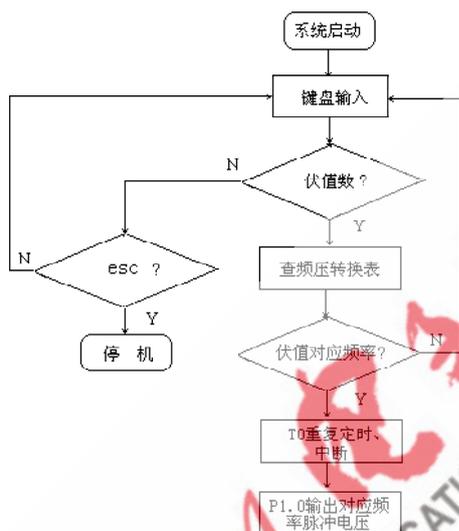


图6 主控程序流程图

89C51单片机的定时/计数器和P1.0口编程。其主控程序流程图如图6所示^[2]。

本设计的特点是实现了单片机与静电技术的结合,用数字化计算机控制技术替代了模拟电子控制技术,使高压静电发生器的输入、输出信号显示从模拟化变成了数字化,且应用C语言编程和频压转换技术使单片机产生不同频率的脉冲电压,从而产生相对应的静电高压并输出。

参考文献

- [1] 赵依军,胡戎. 单片微机接口技术. 北京: 人民邮电出版社, 1989.
- [2] 陈龙山. 8051单片机C语言控制与应用. 北京: 清华大学出版社, 1999.

(收稿日期: 2008-12-17)

(上接第17页)

温度、烟尘密度、振动强度、压力、气体流量等相关数据获取的有效性、实时性。对数据进行分类汇总,并实时存储到数据库中进行数据挖掘是整个系统的关键所在。

数据挖掘技术在焦化除尘中的应用研究为提高出焦质量、减少烟尘和粉尘排放、建设节约型工业提供了一种新的尝试方法。同时,提高了PLC焦化出焦除尘系统的抗干扰能力和运行稳定性,改进生产,节约资金和维护费用。

参考文献

- [1] 劳有兰,曾文波,宁常红,等. 基于PLC焦化出焦除尘控制系统的设计. 广西工学院学报, 2005, 16(3).
- [2] 叶清,赵守庭. PI-C在焦化出焦除尘控制系统中的应用[J]. 基础自动化, 2000(2): 39-41.

- [3] 舒世则,王红玉,常士忠,等. PLC控制在焦炉出焦除尘系统中的应用. 河南冶金, 2001(5).
- [4] 范明,孟小峰. 数据挖掘概念与技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [5] 康晓东. 基于数据仓库的数据挖掘技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [6] 范明,范宏建. 数据挖掘导论[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [7] HAN Jia Wei, KAMBER M. Data Mining Concepts and Techniques [M]. China Machine Press, 2005.
- [8] LECH Polkowski, SHUSAKU Tsumoto, TSAU Y. Lin. Rough Set Method and Applications: New Developments in Knowledge Discovery in Information Systems. Physica-Verlag, 2000, 56: 649-681.
- [9] 李萌. 基于粗集理论的数据挖掘的数据预处理研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2004.

(收稿日期: 2009-02-11)